

ThS. MAI TRỌNG Ý

Hướng dẫn **GIẢI CHI TIẾT BÀI TẬP**

TRONG

CẤU TRÚC ĐỀ THI

môn

VẬT LÝ

của Bộ Giáo dục và Đào tạo

LUYỆN THI TỐT NGHIỆP THPT, CĐ VÀ ĐH

TRẮC NGHIỆM

**ĐH
QG**
Hà Nội

**NHÀ XUẤT BẢN
ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI**

ThS. MAI TRỌNG Ý



HƯỚNG DẪN
GIẢI CHI TIẾT BÀI TẬP
TRONG CẤU TRÚC ĐỀ THI
Môn VẬT LÝ
CỦA BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

♦ LUYỆN THI TỐT NGHIỆP THPT VÀ ĐẠI HỌC



NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI

NHÀ XUẤT BẢN ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
16 Hàng Chuối – Hai Bà Trưng – Hà Nội
Điện thoại: (04) 39724852; (04) 39724770. Fax: (04) 39714899

* * *

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc: PHÙNG QUỐC BẢO

Tổng biên tập: PHẠM THỊ TRÂM

Biên tập: MẠNH TUẤN

Chế bản: Nhà sách HỒNG ÂN

Trình bày bìa: Nhà sách HỒNG ÂN

***Thực hiện liên kết:* Nhà sách HỒNG ÂN**

SÁCH LIÊN KẾT

HƯỚNG DẪN GIẢI CHI TIẾT BÀI TẬP TRONG CẤU TRÚC ĐỀ THI VẬT LÝ

Mã số: 1L- 235ĐH2010

In 2.000 cuốn, khổ 16 × 24cm tại Công ty TNHH In Bao bì Phong Tân.

Giấy phép xuất bản số: 344-2010/CXB/05-61/ĐHQGHN, ngày 13/4/2010.

QĐXB số: 235 LK-TN/XB

In xong và nộp lưu chiểu quý II năm 2010.

LỜI TỰA

Năm học 2009 - 2010 các Kỳ thi Tốt nghiệp Trung học phổ thông và Tuyển sinh Đại học, Cao đẳng sẽ thực hiện theo chương trình mới. Đề thi môn Vật lí vẫn tiến hành theo hình thức trắc nghiệm khách quan song trong cấu trúc đề thi cũng có nhiều điểm thay đổi để phù hợp hơn chương trình mới. Để hướng dẫn cho các kì thi, năm 2010 Bộ GD&ĐT biên soạn hai bộ sách "**Cấu trúc đề thi môn Toán, Vật lí, Hóa học, Sinh học**" và "**Chuẩn bị kiến thức ôn thi TNPT & TSDH**". Trong các bộ sách trên có các bộ đề thi mẫu mà chưa có hướng dẫn giải, cho nên đối với các em học sinh có trình độ trung bình khá trở xuống còn gặp nhiều khó khăn khi trả lời các bộ đề đó. Vì vậy nhằm giúp đỡ cho các em học sinh hiểu và trả lời tốt các câu hỏi và bài tập trong các bộ đề mẫu trên chúng tôi biên soạn cuốn sách "**Hướng dẫn giải chi tiết bài tập trong cấu trúc đề thi Vật lí của Bộ GD&ĐT**" phục vụ cho việc ôn tập rèn luyện chuẩn bị tốt cho các kì thi .

Biên soạn cuốn sách này chúng tôi căn cứ vào cấu trúc đề thi trắc nghiệm được áp dụng đối với môn Vật lí trong các kì thi từ năm 2010 của Bộ Giáo dục và Đào tạo.

Cuốn sách có 4 phần chính

Phần 1. Cấu trúc đề thi môn Vật lí của Bộ Giáo dục và Đào tạo từ năm 2010.

Phần 2. Hướng dẫn trả lời chi tiết các bộ đề mẫu TNPT và Tuyển sinh Đại học của Bộ GD & ĐT.

Phần 3. Hướng dẫn trả lời chi tiết các bộ đề rèn luyện thi TNPT và Tuyển sinh Đại học của Bộ GD&ĐT

Phần 4. Đề thi và hướng dẫn trả lời chi tiết các bộ đề TNPT và Tuyển sinh Đại học năm 2009 của Bộ GD & ĐT.

Các bạn nên đọc kĩ phần giới thiệu cấu trúc của đề thi TNPT và Tuyển sinh Đại học Cao đẳng để biết được các trọng tâm cần ôn tập. Chúng tôi giới thiệu 4 bộ đề chính thức thi TNPT và tuyển sinh Đại học, Cao đẳng của Bộ GD & ĐT năm 2009, có lời giải chi tiết để bạn đọc tham khảo vì về cơ bản các đề này giống như hiện nay.

Tuy đã có nhiều cố gắng trong quá trình biên soạn, song do thời gian gấp rút để kịp với yêu cầu bạn đọc nên chắc hẳn không tránh khỏi thiếu sót. Rất mong nhận được ý kiến đóng góp quý báu của bạn đọc để lần xuất bản sau nội dung cuốn sách được tốt hơn.

Tác giả

Phần I.

CẤU TRÚC ĐỀ THI TNPT VÀ TUYỂN SINH ĐH - CĐ MÔN VẬT LÝ CỦA BỘ GD & ĐT

I. CẤU TRÚC ĐỀ THI TNPT

1. CẤU TRÚC TỔNG QUÁT

Cấu trúc của đề thi trắc nghiệm Tốt nghiệp phổ thông môn Vật lý.

Trong mỗi Bộ đề thi tốt nghiệp THPT môn Vật lý sẽ có 40 câu hỏi và bài tập trắc nghiệm chủ yếu phân bố trong tất cả nội dung chương trình vật lý lớp 12. Ngoài ra trong mỗi bộ đề sẽ có hai phần: Phần thứ nhất là Phần chung có 32 câu hỏi bắt buộc cho tất cả thí sinh. Phần thứ hai có 8 câu hỏi tự chọn dành cho chương trình Chuẩn (Cơ bản) và 8 câu hỏi tự chọn dành cho chương trình Nâng cao. Thí sinh chỉ được chọn một trong hai phần cho chương trình Chuẩn hoặc cho chương trình Nâng cao. Nếu làm cả hai phần này thì cả hai phần này đều không được chấm điểm. Thời gian làm bài trong 60 phút.

2. CẤU TRÚC CỤ THỂ ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THPT

A. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH [32 câu]

Chủ đề	Số câu
Dao động cơ	6
Sóng cơ	4
Dòng điện xoay chiều	7
Dao động và sóng điện từ	2
Sóng ánh sáng	5
Lượng tử ánh sáng	3
Hạt nhân nguyên tử	5
Từ vi mô đến vĩ mô	

B. PHẦN RIÊNG [8 câu]

Thí sinh chỉ được chọn một trong hai phần A hoặc B

A. Theo chương trình Chuẩn [8 câu]

Chủ đề	Số câu
Dao động cơ	4
Sóng cơ và sóng âm	
Dòng điện xoay chiều	
Dao động và sóng điện từ	
Sóng ánh sáng	4
Lượng tử ánh sáng	
Hạt nhân nguyên tử	
Từ vi mô đến vĩ mô	

B. Theo chương trình Nâng cao [8 câu]

(Dành riêng cho thí sinh học theo chương trình nâng cao)

Chủ đề	Số câu
Động lực học vật rắn	4
Dao động cơ	4
Sóng cơ	
Dao động và sóng điện từ	
Dòng điện xoay chiều	
Sóng ánh sáng	
Lượng tử ánh sáng	
Sơ lược về thuyết tương đối hẹp	
Hạt nhân nguyên tử	
Từ vi mô đến vĩ mô	

3. CẤU TRÚC CỤ THỂ ĐỀ THI TN THPT GIÁO DỤC THƯỜNG XUYÊN

Chủ đề	Số câu
Dao động cơ	8
Sóng cơ và sóng âm	4
Dòng điện xoay chiều	9
Dao động và sóng điện từ	4
Sóng ánh sáng	6
Lượng tử ánh sáng	4
Hạt nhân nguyên tử	5
Tổng	40

II. CẤU TRÚC ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐH – CĐ**1. CẤU TRÚC TỔNG QUÁT**

Trong mỗi Bộ đề thi Tuyển sinh đại học và cao đẳng môn Vật lý sẽ có 50 câu hỏi và bài tập trắc nghiệm phân bố trong tất cả nội dung chương trình vật lý lớp 12. Ngoài ra trong mỗi bộ đề sẽ có hai phần: Phần thứ nhất: Phần chung cho tất cả các thí sinh có 40 câu hỏi bắt buộc cho tất cả thí sinh. Phần thứ hai: Phần riêng có 10 câu hỏi tự chọn dành cho chương trình Chuẩn (Cơ bản) và 10 câu hỏi tự chọn dành cho chương trình Nâng cao. Như vậy trong mỗi bộ đề sẽ có tổng cộng 60 câu hỏi, tuy nhiên mỗi thí sinh chỉ phải làm 50 câu. Thí sinh chỉ được chọn một trong hai phần cho chương trình Chuẩn hoặc cho chương trình Nâng cao. Nếu làm cả hai phần này thì cả hai phần này đều không được chấm điểm. Thời gian làm bài trong 90 phút.

2. CẤU TRÚC CỤ THỂ ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐH – CĐ

A. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH [40 câu]

Chủ đề	Số câu
Dao động cơ	7
Sóng cơ	4
Dòng điện xoay chiều	9
Dao động và sóng điện từ	4
Sóng ánh sáng	5
Lượng tử ánh sáng	5
Hạt nhân nguyên tử	6
Từ vi mô đến vĩ mô	

B. PHẦN RIÊNG [10 câu]

Thí sinh chỉ được chọn một trong hai phần A hoặc B

A. Theo chương trình Chuẩn [10 câu]

Chủ đề	Số câu
Dao động cơ	6
Sóng cơ và sóng âm	
Dòng điện xoay chiều	
Dao động và sóng điện từ	
Sóng ánh sáng	4
Lượng tử ánh sáng	
Hạt nhân nguyên tử	
Từ vi mô đến vĩ mô	

B. Theo chương trình Nâng cao [10 câu]

Chủ đề	Số câu
Động lực học vật rắn	4
Dao động cơ	6
Sóng cơ	
Dao động và sóng điện từ	
Dòng điện xoay chiều	
Sóng ánh sáng	
Lượng tử ánh sáng	
Sơ lược về thuyết tương đối hẹp	
Hạt nhân nguyên tử	
Từ vi mô đến vĩ mô	

Phần II.

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CÁC BỘ ĐỀ THI MẪU TỐT NGHIỆP THPT VÀ TUYỂN SINH ĐH - CĐ

A. ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THPT – GIÁO DỤC THPT

(Thời gian làm bài: 60 phút)

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (32 câu, từ câu 1 đến câu 32)

Câu 1: Một con lắc đơn dao động điều hòa với chu kỳ $T = 1,5s$. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng. Sau những khoảng thời gian ngắn nhất bằng bao nhiêu thì động năng của con lắc lại bằng thế năng của nó?

A. 0,75s.

B. 1s.

C. 0,5s.

D. 0,375s.

Trả lời: Cách 1: Giả sử dao động điều hòa có phương trình $x = A\cos\omega t$ thì $v =$

$$x' = -\omega A\sin\omega t \text{ và thế năng có phương trình: } E_t = \frac{kx^2}{2} = \frac{k}{2} A^2 \cos^2\omega t.$$

$$\text{Động năng sẽ có phương trình: } E_d = \frac{mv^2}{2} = \frac{m\omega^2}{2} A^2 \sin^2\omega t = \frac{k}{2} A^2 \sin^2\omega t.$$

$$\text{Khi thế năng bằng động năng ta có: } \frac{k}{2} A^2 \cos^2\omega t = \frac{k}{2} A^2 \sin^2\omega t \Leftrightarrow \cos^2\omega t = \sin^2\omega t$$

$$\Leftrightarrow \sin^2\omega t - 1 + \sin^2\omega t = 0 \Leftrightarrow \sin^2\omega t = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \sin\omega t = \frac{\sqrt{2}}{2} \Leftrightarrow \omega t_1 = \frac{\pi}{4}$$

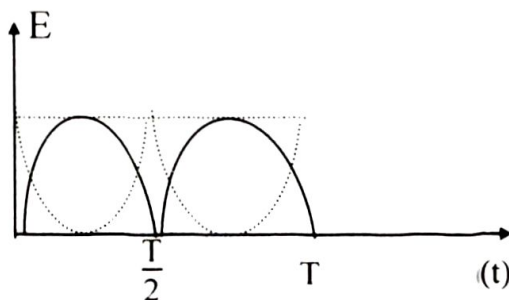
$$\text{và } \omega t_2 = \frac{3\pi}{4}.$$

Giải ra ta có khoảng thời gian ngắn nhất

$$\Delta t = t_2 - t_1 = \frac{\pi}{2\omega} = \frac{\pi \cdot T}{2 \cdot 2\pi} = \frac{T}{4} \quad \Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1,5}{4} = 0,375 \text{ (s)}.$$

Cách 2: Giả sử dao động điều hòa có phương trình $x = A\cos\omega t$ thì $v = x' = -\omega A\sin\omega t$ và thế năng có phương trình: $E_t = \frac{kx^2}{2} = \frac{k}{2} A^2 \cos^2\omega t$ và động năng có phương

$$\text{trình } E_d = \frac{mv^2}{2} = \frac{m\omega^2}{2} A^2 \sin^2\omega t = \frac{k}{2} A^2 \sin^2\omega t.$$



Đồ thị của E_t , E_d sẽ có dạng như hình bên:

Từ đồ thị ta dễ suy ra rằng hai thời điểm gần nhau nhất thế năng lại bằng động năng là $\Delta t = \frac{T}{4} = \frac{1,5}{4} = 0,375 \text{ (s)}.$

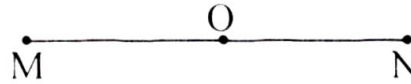
$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 2: Một vật dao động điều hòa có quỹ đạo là một đoạn thẳng dài 18 cm. Biên độ dao động của vật là

- A. 6 cm. B. 9 cm. C. 12 cm. D. 18 cm.

Trả lời: Vật dao động điều hòa trên quỹ đạo $MN = 18$ cm. Gọi O là vị trí cân bằng ta có biên độ bằng :

$$A = OM = ON = \frac{18}{2} = 9 \text{ (cm)}$$



$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 3: Phương trình dao động điều hòa của một chất điểm là $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Biểu thức gia tốc của chất điểm này là

- A. $a = -\omega A\cos(\omega t + \varphi)$. B. $a = \omega A\cos(\omega t + \varphi)$.
C. $a = \omega^2 A\cos(\omega t + \varphi)$. D. $a = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi)$.

Trả lời: Nếu phương trình dao động điều hòa là: $x = A\cos(\omega t + \varphi)$ thì biểu thức gia tốc là: $a = x'' = -\omega^2 A\cos(\omega t + \varphi)$

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 4: Trong dao động điều hòa, những đại lượng biến thiên cùng tần số với vận tốc là

- A. li độ, gia tốc và lực hồi phục. B. động năng, thế năng và lực hồi phục.
C. li độ, gia tốc và động năng. D. li độ, động năng và thế năng.

Trả lời: Trong dao động điều hòa vận tốc có cùng chu kỳ với li độ, gia tốc và lực phục hồi, còn thế năng, động năng có chu kỳ nhỏ bằng nửa chu kỳ của vận tốc. Vì thế tần số của li độ, gia tốc, lực phục hồi sẽ bằng tần số của vận tốc.

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 5: Một con lắc lò xo dao động điều hòa với biên độ 10 cm. Tại vị trí vật nhỏ của con lắc có li độ $x = 5$ cm, tỉ số giữa động năng và thế năng dao động của con lắc là

- A. 3. B. 2. C. 1. D. 4.

Trả lời: Ta có động năng của dao động điều hòa:

$$E_d = E - E_t = \frac{1}{2} kA^2 - \frac{1}{2} kx^2$$

$$\text{Tỷ số : } \frac{E_d}{E_t} = \frac{E - E_t}{E_t} = \frac{kA^2 - kx^2}{kx^2} = \frac{A^2 - x^2}{x^2} = \frac{10^2 - 5^2}{5^2} = 3$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 6: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm một vật nhỏ có khối lượng m và lò xo nhẹ có độ cứng k. Vật dao động điều hòa với biên độ 6 cm và có chu kì dao động là 0,6s. Nếu vật dao động điều hòa với biên độ 9 cm thì chu kì dao động của nó là

- A. 0,9s. B. 0,3s. C. 0,6s. D. 0,15s.

Trả lời: Chu kỳ dao động điều hòa không phụ thuộc biên độ của nó nên vật dao động với biên độ 6 cm có chu kì 0,6s thì dao động với biên độ 9 cm chu kì cũng là 0,6 s.

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 7: Trong quá trình truyền sóng cơ, các phần tử môi trường

- A. dao động xung quanh vị trí cân bằng cố định, năng lượng của dao động và pha của dao động được truyền đi.
- B. được truyền đi với tốc độ truyền sóng.
- C. đứng yên tại chỗ, chỉ có pha của dao động được truyền đi.
- D. đứng yên tại chỗ, chỉ có năng lượng của sóng được truyền đi.

Trả lời: Trong quá trình truyền sóng cơ các phần tử môi trường sẽ dao động xung quanh vị trí cân bằng cố định, năng lượng của dao động và pha của dao động được truyền đi $\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 8: Phương trình dao động của nguồn O là $u = a \cos \omega t$. Coi biên độ sóng truyền đi không thay đổi. Tốc độ truyền sóng là v , bước sóng là λ . Phương trình dao động của điểm M trên phương truyền sóng, cách nguồn O một khoảng $OM = d$ là

- A. $u_M = a \cos(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda})$.
- B. $u_M = a \cos(\omega t + \frac{2\pi d}{\lambda})$.
- C. $u_M = a \cos(t - \frac{2\pi d}{\lambda})$.
- D. $u_M = a \cos(\omega t - \frac{2\pi d}{v})$.

Trả lời: Phương trình dao động của điểm M trên phương truyền sóng, cách nguồn O một khoảng $OM = d$ là $u_M = a \cos(\omega t - \frac{2\pi d}{\lambda}) \Rightarrow$ Chọn A.

Câu 9: Trên mặt chất lỏng có hai nguồn sóng điểm S_1, S_2 cách nhau 12 cm dao động cùng phương, đều có phương trình dao động là $u = a \cos 100\pi t$. Biết tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 0,8 m/s. Trên đoạn thẳng S_1S_2 , số điểm dao động với biên độ cực đại là

- A. 19.
- B. 13.
- C. 17.
- D. 15

Trả lời: Bước sóng $\lambda = v.T = \frac{v.2\pi}{\omega} = \frac{0,8.2\pi}{100\pi} = 0,016 \text{ (m)} = 1,6 \text{ (cm)}$

Trên đoạn thẳng $S_1 S_2$, hai cực đại giao thoa cách nhau $\frac{\lambda}{2} = 0,8\text{cm}$. Tại trung điểm của S_1, S_2 luôn luôn có một cực đại; từ trung điểm ấy tới hai điểm S_1, S_2 có $\frac{6}{0,8} = 7,5$; số cực đại là nguyên nên mỗi bên có 7 cực đại, tổng cộng là: $2.7 + 1 = 15$ cực đại $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 10: Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về đặc trưng của âm?

- A. Độ to của âm chỉ phụ thuộc vào biên độ âm.
- B. Độ cao của âm là một đặc trưng sinh lí, phụ thuộc vào tần số của âm.
- C. Âm sắc chỉ phụ thuộc vào tần số.
- D. Nếu mức cường độ âm $L = 1\text{dB}$ thì cường độ I của âm bằng cường độ âm chuẩn I_0 .

Trả lời: A sai vì: Độ to của âm phụ thuộc cả vào biên độ và tần số âm.

C sai vì: Âm sắc phụ thuộc vào đường biểu diễn âm nghĩa là cả vào tần số lẫn biên độ.

D sai vì nếu $L = 1\text{dB}$ thì ta có $1\text{dB} = \lg \frac{I}{I_0} \Leftrightarrow I_0 = 10 I$.

Vậy chọn B đúng.

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 11: Một máy biến áp có cuộn sơ cấp gồm 2200 vòng dây, mắc vào mạng điện xoay chiều có điện áp hiệu dụng 220 V. Mạch thứ cấp mắc với bóng đèn có điện áp định mức 6 V. Bỏ qua mọi hao phí trong biến áp. Để đèn sáng bình thường thì số vòng dây của cuộn thứ cấp phải bằng

- A. 80 vòng. B. 100 vòng. C. 60 vòng. D. 200 vòng

Trả lời: Áp dụng công thức máy biến áp: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \Leftrightarrow n_2 = \frac{U_2 \cdot n_1}{U_1}$

$$n_2 = \frac{6 \cdot 2200}{220} = 60 \text{ vòng}$$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 12: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{\pi}{6})$ (V) vào hai bản của tụ điện có điện dung C. Biểu thức của cường độ dòng điện qua tụ điện này là

A. $i = \frac{U\sqrt{2}}{\omega C} \cos(\omega t - \frac{\pi}{6})$ (A). B. $i = \omega C U \sqrt{2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$ (A).

C. $i = \frac{U\sqrt{2}}{\omega C} \cos(\omega t + \frac{\pi}{6})$ (A). B. $i = \omega C U \sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{\pi}{3})$ (A).

Trả lời: Ta có : $I_{oc} = \frac{U_{oc}}{Z_c} = \frac{U\sqrt{2}}{\frac{1}{\omega C}} = \omega C U \sqrt{2}$

Mất khác pha của dòng điện trong đoạn mạch chỉ có C nhanh hơn u là $\frac{\pi}{2}$ nên biểu thức của $u = U\sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{\pi}{6})$ thì biểu thức i là $i = \omega C U \sqrt{2} \cos(\omega t - \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2})$

$$\Rightarrow i = \omega C U \sqrt{2} \cos(\omega t + \frac{\pi}{3})$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 13: Cảm ứng từ của từ trường tổng hợp tại tâm của động cơ không đồng bộ ba pha có

- A. phương không đổi.
B. trị số biến đổi điều hòa theo thời gian.
C. trị số không đổi và quay với tần số bằng ba lần tần số của dòng điện.
D. trị số không đổi và quay với tần số bằng tần số của dòng điện.

Trả lời: Cảm ứng từ tại tâm của động cơ không đồng bộ 3 pha bằng :

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 + \vec{B}_3$$

Từ giản đồ véc tơ (Trang 166 SGK NC) ta thấy: $\vec{B}$ có trị số không đổi và quay với tần số bằng tần số của dòng điện $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 14: Cho dòng điện xoay chiều có cường độ $i = 5\cos 100\pi t$ (A) đi qua một điện trở thuần $R = 50 \Omega$. Nhiệt lượng tỏa ra trên điện trở R trong thời gian 1 phút là

- A. 24000 J. B. 12500 J. C. 37500 J. D. 48000 J.

Trả lời: Cường độ hiệu dụng của dòng điện $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{5}{\sqrt{2}}$

Vậy nhiệt tỏa ra trên R trong thời gian 1 phút là:

$$Q = I^2 R t = \left(\frac{5}{\sqrt{2}} \right)^2 \cdot 50 \cdot 60 = 37500 \text{ (J)}.$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 15: Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh có điện trở $R = 100 \Omega$. Điện áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần có biểu thức $u_L = 200\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch có giá trị

- A. 150W. B. 100W. C. 50W. D. 200W.

Trả lời:

Theo giả thiết $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V), và $u_L = 200\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V)

Như vậy u_L nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với u , mặt khác u_L cũng nhanh pha $\frac{\pi}{2}$ so với $i \rightarrow u$ cùng pha với i . Khi u cùng pha với i thì khi này là cộng hưởng, ta có:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{100}{100} = 1 \text{ A}$$

Suy ra : $P = I^2 R = 1^2 \cdot 100 = 100\text{W}$.

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 16: Đặt điện áp $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H. Biểu thức cường độ dòng điện tức thời qua cuộn cảm là

- A. $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A). B. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A).
C. $i = 2\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A). D. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A).

Trả lời: Từ giả thiết $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V); $L = \frac{1}{\pi}$ (H) ta có:

$$Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100 (\Omega)$$

$$+ I_o = \frac{U_o}{Z_L} = \frac{200\sqrt{2}}{100} = 2\sqrt{2} (A)$$

+ Cường độ trong mạch chỉ có cuộn cảm chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp nên:

$$i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) (A)$$

$\Rightarrow$ Vậy chọn D

Câu 17: Một đoạn mạch điện RLC không phân nhánh gồm điện trở thuần R, tụ điện có dung kháng 100Ω và cuộn cảm thuần có cảm kháng 200Ω . Biểu thức điện áp giữa hai đầu cuộn cảm là $u_L = 100\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) (V)$. Biểu thức điện áp giữa hai bản tụ điện là

A. $u_C = 100\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) (A)$. B. $u_C = 100\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) (A)$.

C. $u_C = 50\cos(100\pi t - \frac{5\pi}{6}) (A)$. D. $u_C = 50\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) (A)$.

Trả lời: Đã cho $Z_C = 100 \Omega$; $Z_L = 200 (\Omega)$

$$u_L = 100\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) (V) \Rightarrow \text{ta có: } I_o = \frac{U_L}{Z_L} = \frac{100}{200} = \frac{1}{2} A ;$$

$$u_C \text{ chậm pha } \pi \text{ so với } u_L \text{ nên } u_C = \frac{1}{2} \cdot 100\cos(100\pi t + \frac{\pi}{6} - \pi)$$

$$\text{Vậy } u_C = 50\cos(100\pi t - \frac{5\pi}{6}) V.$$

Vậy chọn C.

Câu 18: Một mạch dao động LC gồm một tụ điện có điện dung $C = 50 \mu F$ và một cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = 5 \text{ mH}$. Chu kì dao động riêng của mạch là

A. $T = 3,14 \cdot 10^{-3} s$.

B. $T = 3,14 \cdot 10^3 s$.

C. $T = 0,2 \cdot 10^4 s$.

D. $T = 0,2 \cdot 10^{-4} s$.

Trả lời: Chu kì dao động riêng của mạch:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{50 \cdot 10^{-6} \cdot 5 \cdot 10^{-3}}$$

$$T = 5 \cdot 10^{-4} \cdot 6,28 = 3,14 \cdot 10^{-3} (s) \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 19: Phát biểu nào sau đây về sóng điện từ **không** đúng ?

A. Sóng điện từ là sóng ngang.

B. Sóng điện từ cũng có khả năng phản xạ và khúc xạ khi gặp mặt phân cách giữa hai môi trường.

C. Sóng điện từ không truyền được trong điện môi.

D. Sóng điện từ mang năng lượng.

Trả lời: Phát biểu C **không** đúng vì Sóng điện từ không truyền được trong điện môi. Thực tế sóng điện từ truyền được trong điện môi ví dụ trong không khí, trong nước chẳng hạn $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 20: Tia hồng ngoại và tia gamma

- A. có bước sóng khác nhau.
- B. bị lệch khác nhau trong điện trường.
- C. đều được sử dụng trong y tế để chụp X quang (chụp điện).
- D. bị lệch khác nhau trong từ trường.

Trả lời: Điều đúng đây là tia hồng ngoại và tia gamma đều là 2 sóng điện từ có bước sóng λ khác nhau.

– Cả hai tia không mang điện nên không bị lệch trong điện trường cũng như từ trường nên B và D sai.

– Và nó không được dùng để chiếu điện, chụp điện (chỉ có tia X mới dùng trong chiếu và chụp điện) nên C sai.

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 21: Trong thí nghiệm Y- âng về giao thoa ánh sáng, nếu dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,4 \mu\text{m}$ thì khoảng vân đo được là $0,2 \text{ mm}$. Nếu dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$ thì khoảng vân đo được là

- A. $0,1 \text{ mm}$.
- B. $0,3 \text{ mm}$.
- C. $0,4 \text{ mm}$.
- D. $0,6 \text{ mm}$

Trả lời: Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a}$, viết cho hai bước sóng λ_1, λ_2 ta có :

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Leftrightarrow i_2 = \frac{i_1 \lambda_2}{\lambda_1} = \frac{0,2 \cdot 0,6}{0,4} = 0,3 \text{ (mm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 22: Quang phổ của nguồn sáng nào sau đây là quang phổ vạch phát xạ?

- A. Chiếc nhẵn nung đỏ.
- B. Bóng đèn dây tóc đang nóng sáng.
- C. Mặt Trời.
- D. Bút thử điện đang tiếp xúc với dây nóng của mạch điện.

Trả lời: Quang phổ của nguồn sáng bút thử điện đang tiếp xúc với dây nóng của mạch điện là quang phổ vạch phát xạ, quang phổ của chiếc nhẵn nung đỏ, bóng đèn dây tóc đang nóng sáng là quang phổ liên tục, của Mặt Trời là quang phổ vạch hấp thụ.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 23: Trong thí nghiệm Y- âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe $a = 1 \text{ mm}$, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát $D = 1 \text{ m}$. Người ta sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ và đo được khoảng vân $i = 0,48 \text{ mm}$. Bước sóng λ là

- A. $0,40 \mu\text{m}$.
- B. $0,48 \mu\text{m}$.
- C. $0,60 \mu\text{m}$.
- D. $0,76 \mu\text{m}$.

Trả lời: Ta có bước sóng: $\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,48 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{1} = 0,48 \cdot 10^{-6} \text{ (m)} = 0,48 \text{ (}\mu\text{m)}$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 24 : Phát biểu nào sau đây về ánh sáng đơn sắc **không** đúng?

- A. Bước sóng của ánh sáng đỏ lớn hơn bước sóng của ánh sáng lam.
- B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- C. Tần số của ánh sáng vàng lớn hơn tần số của ánh sáng tím.
- D. Ánh sáng đơn sắc có tần số không đổi khi truyền từ môi trường này sang môi trường khác.

Trả lời: Phát biểu C **không** đúng: Tần số của ánh sáng vàng lớn hơn tần số của ánh sáng tím. Thực tế là ngược lại vì đi từ ánh sáng vàng đến tím thì bước sóng giảm nên tần số tăng. Vì thế tần số của ánh sáng vàng **nhỏ** hơn tần số của ánh sáng tím

⇒ Chọn C

Câu 25: Khi một photon đi từ không khí vào trong nước thì năng lượng của nó

- A. tăng vì năng lượng của photon là $\epsilon = \frac{hc}{\lambda}$ mà bước sóng λ lại giảm.
- B. giảm vì một phần năng lượng truyền cho nước.
- C. giảm vì tốc độ của ánh sáng khi đi vào nước nhỏ hơn tốc độ ánh sáng trong không khí.
- D. không đổi vì năng lượng của photon $\epsilon = hf$ mà tần số f lại không đổi.

Trả lời: Khi một photon đi từ không khí vào nước thì năng lượng $\epsilon = hf$ không đổi (vì f không đổi).

⇒ Chọn D.

Câu 26: Hiện tượng quang dẫn là

- A. hiện tượng một chất phát ra bức xạ nhìn thấy khi bị chiếu bằng chùm electron.
- B. hiện tượng một chất bị nóng lên khi chiếu ánh sáng vào.
- C. hiện tượng giảm điện trở của chất bán dẫn khi chiếu vào nó ánh sáng thích hợp.
- D. sự truyền sóng ánh sáng bằng sợi cáp quang.

Trả lời: Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng giảm điện trở của chất bán dẫn khi chiếu vào nó ánh sáng thích hợp.

⇒ Chọn C

Câu 27: Giới hạn quang điện của kim loại đồng là $0,30\mu\text{m}$. Biết hằng số $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$, độ lớn điện tích nguyên tố $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{C}$. Công thoát của electron khỏi đồng bằng

- A. $6,625 \cdot 10^{-19} \text{J}$.
- B. $19,875 \cdot 10^{-27} \text{J}$.
- C. $6,625 \text{eV}$.
- D. $19,875 \cdot 10^{-19} \text{eV}$.

Trả lời: Công thoát: $A = \frac{hc}{\lambda_0} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,3 \cdot 10^{-6}}$

$$\Rightarrow A = 6,625 \cdot 10^{-19} \text{J}.$$

⇒ Chọn A

Câu 28: Hạt nhân có độ hụt khối càng lớn thì

- A. càng dễ bị phá vỡ.
- B. năng lượng liên kết càng lớn.
- C. năng lượng liên kết càng nhỏ.
- D. năng lượng liên kết riêng càng lớn.

Trả lời: Năng lượng liên kết $\Delta E = \Delta m \cdot c^2$. Vì thế hạt nhân có độ hụt khối Δm càng lớn thì năng lượng liên kết ΔE càng lớn $\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 29: Biết khối lượng của prôtôn, notron và của hạt nhân nguyên tử C12 lần lượt là: $m_p = 1,00728u$, $m_n = 1,00867u$, $m_C = 12,0000u$; $1u = 931\text{MeV}/c^2$. Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân $^{12}_6\text{C}$ thành các nuclôn riêng biệt bằng

A. 81,37584MeV. B. 96,91326MeV. C. 7,428715MeV. D. 89,14455MeV.

Trả lời: Năng lượng tối thiểu để tách hạt nhân C12 thành các hạt riêng biệt là:

$$\Delta E = \Delta mc^2 = (6m_p + 6m_n - m_C) C^2 = (6 \cdot 1,00728u + 6 \cdot 1,00867u - 12,00u) c^2 = 89,14455 \text{ MeV}$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 30: Các hạt nhân đồng vị

- A. có cùng số prôtôn nhưng khác số nuclôn.
- B. có cùng số nuclôn nhưng khác số prôtôn.
- C. có cùng số notron nhưng khác số prôtôn.
- D. có cùng số khối nhưng khác số notron.

Trả lời: Các hạt nhân đồng vị là hạt nhân có cùng số prôtôn nhưng khác số notron nên số nuclôn cũng khác nhau $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 31: Một chất phóng xạ có chu kì bán rã T. Sau thời gian bao lâu một lượng chất này có số hạt nhân nguyên tử giảm đi 87,5 %?

A. 2T. B. 3T. C. 8,75T. D. 1,25T.

Trả lời: Ta có số hạt còn lại sau t là $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = 100\% - 87,5\% = 12,5\% N_0$

Vậy suy ra $2^{\frac{t}{T}} = 8 = 2^3 \Rightarrow T = \frac{1}{3} t \Rightarrow t = 3T \Rightarrow$ Chọn B

Câu 32: Trong bốn loại tương tác cơ bản của các hạt sơ cấp trong vũ trụ, lực hạt nhân thuộc loại

- A. tương tác điện từ.
- B. tương tác hấp dẫn.
- C. tương tác yếu.
- D. tương tác mạnh.

Trả lời: Tương tác giữa các nuclôn là tương tác mạnh. Vì thế lực hạt nhân thuộc loại tương tác mạnh $\Rightarrow$ Chọn D

II. PHẦN RIÊNG (8 câu)

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần A hoặc B

A. Theo chương trình chuẩn (8 câu, từ câu 33 đến câu 40)

Câu 33: Li độ dao động của chất điểm biến thiên theo quy luật $x = 5\cos 4\pi t$ (với x tính bằng cm, t tính bằng s). Sau 5s kể từ thời điểm ban đầu $t = 0$, li độ và vận tốc của chất điểm này lần lượt bằng

- A. 0 cm; $-20\pi\text{cm/s}$.
- B. 5 cm; 0 cm/s.
- C. 2,5 cm; 5 cm/s.
- D. 5 cm; $20\pi\text{cm/s}$.

Trả lời: Li độ $x = 5\cos 4\pi t$ thì biểu thức vận tốc là:

$$v = x' = -4\pi \cdot 5\sin 4\pi t = -20\pi \sin 4\pi t$$

Vậy sau 5s li độ là: $x_5 = 5 \cdot \cos 4\pi \cdot 5 = 5 \cdot \cos 20\pi = 5$ (cm)

Vận tốc là: $v_5 = -20\pi \sin 4\pi \cdot 5 = -20\pi \sin 20\pi = 0$ (cm/s)

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 34: Một sóng cơ truyền dọc theo trục Ox theo phương trình $u = A\cos(150\pi t - \frac{\pi x}{30})$ với t đo bằng s, x đo bằng cm. Tốc độ truyền sóng là

A. 45π cm/s

B. 90π cm/s

C. 45 m/s

D. 90 m/s

Trả lời: Phương trình sóng là $u = A\cos(150\pi t - \frac{\pi x}{30})$. So sánh với phương trình tổng quát của sóng $u = A\cos(2\pi f t - \frac{2\pi x}{\lambda})$ ta có:

$$\Rightarrow 2\pi f = 150\pi \Rightarrow f = 75 \text{ Hz}$$

$$\text{Góc lệch pha: } \frac{\pi x}{30} = \frac{2\pi x}{\lambda} \Leftrightarrow \lambda = 60 \text{ cm} = 0,6 \text{ m}$$

$$\Rightarrow v = \lambda \cdot f = 75 \cdot 0,6 = 45,0 = 45 \text{ (m/s)} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 35: Một đoạn mạch gồm điện trở thuần $R = 5 \Omega$, cuộn cảm thuần L và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 200 V. Khi trong đoạn mạch có cộng hưởng thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là

A. 4 mA.

B. 4 A.

C. $2\sqrt{2}$ A.

D. 0,25 A.

Trả lời: Khi cộng hưởng thì $Z_L - Z_C = 0$ nên $Z = R$, suy ra $I = \frac{U}{R} = \frac{200}{50} = 4$ (A)

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 36: Trong sơ đồ khối của một máy thu thanh đơn giản **không** có bộ phận nào dưới đây?

A. Anten thu.

B. Mạch biến điệu.

C. Mạch tách sóng.

D. Mạch khuếch đại.

Trả lời: Trong sơ đồ khối của máy thu thanh đơn giản không có mạch biến điệu.

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 37: Phát biểu nào sau đây về tia hồng ngoại **không** đúng?

A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.

B. Tia hồng ngoại làm phát quang một số chất.

C. Tác dụng nổi bật nhất của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

D. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn $4 \cdot 10^{14}$ Hz.

Trả lời: Theo định luật X-tốc phát biểu B **không** đúng. Vì rằng tia hồng ngoại có bước sóng dài hơn bước sóng trông thấy nên không thể làm phát quang các chất với các bức xạ trông thấy.

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 38: Cho hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Năng lượng của photon ứng với ánh sáng có bước sóng $0,41 \mu\text{m}$ là

- A. $4,85 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ B. 5 eV C. $4,85 \cdot 10^{-25} \text{ J}$ D. $2,1 \text{ eV}$

Trả lời: Năng lượng của photon: $\epsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,41 \cdot 10^{-6}} = 4,85 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 39: Trong phản ứng hạt nhân **không** có sự bảo toàn

- A. năng lượng toàn phần B. điện tích
C. số nuclôn D. động năng

Trả lời: Trong phản ứng hạt nhân **không** có sự bảo toàn động năng của các hạt

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 40: Trong tám hành tinh của hệ Mặt Trời, hành tinh xa Mặt Trời nhất là

- A. Mộc tinh B. Thổ tinh C. Hải Vương tinh D. Kim tinh

Trả lời: Hải vương tinh xa nhất vì theo thứ tự xa dần của các hành tinh đã cho là Kim tinh, Mộc tinh, Thổ tinh, Hải Vương tinh $\Rightarrow$ Chọn C.

B. Theo chương trình Nâng cao (8 câu, từ câu 41 đến câu 48)

Câu 41: Một bánh đà có mômen quán tính đối với trục quay là 10 kg.m^2 . Tác dụng lực cho bánh đà quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ, sau 5s nó đạt tốc độ góc 60 rad/s . Momen lực làm quay bánh đà bằng

- A. 120 N.m B. 240 N.m C. 60 N.m D. 480 N.m

Trả lời: Đã cho: $I = 10 \text{ kg}$, $t = 5 \text{ s}$; $\omega = 60 \text{ rad/s}$.

Ta có gia tốc góc: $\gamma = \frac{\omega}{t} = \frac{60}{5} = 12 \text{ (rad/s}^2\text{)}$

Vậy mômen lực: $M = I \cdot \gamma = 10 \cdot 12 = 120 \text{ N.m} \Rightarrow$ Chọn A

Câu 42: Một vật quay quanh trục Δ cố định với tốc độ góc không đổi bằng 10 rad/s . Biết momen quán tính của vật đối với trục quay Δ bằng 5 kg.m^2 . Động năng quay của vật bằng

- A. 50 J B. 500 J C. 25 J D. 250 J

Trả lời: Động năng quay của vật bằng: $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot 10^2 = 250 \text{ (J)}$.

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 43: Một vật rắn quay chậm dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật. Tại một điểm trên vật, cách trục quay một khoảng $r \neq 0$, đại lượng nào sau đây **không** phụ thuộc r ?

- A. Gia tốc hướng tâm B. Tốc độ góc
C. Gia tốc tiếp tuyến D. Tốc độ dài

Trả lời: Đại lượng không phụ thuộc r là tốc độ góc ω , mọi điểm trên vật khi quay đều có tốc độ góc như nhau $\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 44: Một bánh đà có momen quán tính là 20 kg.m^2 đối với một trục cố định và quay đều quanh trục này với tốc độ 5 vòng/s. Cho $\pi = 3,14$. Momen động lượng của bánh đà đối với trục quay có độ lớn bằng

- A. $628 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ B. $100 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ C. $314 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ D. $50 \text{ kg.m}^2/\text{s}$

Trả lời: Mômen động lượng

$$M = I\omega = I.2\pi n = 20.2.3,14.5 = 200.3,14 = 628 (\text{kg.m}^2/\text{s})$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 45: Trong mạch LC lí tưởng có dao động điện từ tự do. Điện tích cực đại của tụ điện là $Q_0 = 4.10^{-8} \text{ C}$, cường độ dòng điện cực đại là $I_0 = 10 \text{ mA}$. Tần số dao động điện từ tự do trong mạch có giá trị là

- A. 79,6 kHz B. 250 kHz C. 125 kHz D. 39,8 kHz

Trả lời: Ta có: tần số $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ (1)

Mặt khác theo bảo toàn năng lượng: $\frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2}$ (2)

Từ đó $\sqrt{LC} = \frac{Q_0}{I_0} \Rightarrow f = \frac{I_0}{2\pi.Q_0} = 3,98.10^4 (\text{Hz}) = 39,8 (\text{kHz})$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 46: Pin quang điện hoạt động dựa vào

- A. hiện tượng quang điện trong B. hiện tượng quang điện ngoài
C. hiện tượng tán sắc ánh sáng D. sự phát quang của các chất

Trả lời: Pin quang điện hoạt động dựa vào hiện tượng quang điện trong

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 47: Photon không có

- A. năng lượng B. động lượng C. khối lượng tĩnh D. spin

Trả lời: Photon luôn chuyển động không có khối lượng tĩnh hay nói khác đi khối lượng tĩnh của nó bằng không $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 48: Trong mạch ba pha mắc theo hình sao, tỉ số giữa các giá trị hiệu dụng điện áp dây và điện áp pha là

- A. $\sqrt{3}$ B. $\frac{1}{\sqrt{3}}$ C. 3. D. $\frac{1}{3}$

Trả lời: Trong mạch ba pha mắc theo hình sao $U_d = \sqrt{3} U_p$ nên tỷ số giữa chúng bằng $\sqrt{3} \Rightarrow$ Chọn A

B. ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THPT – GIÁO DỤC THƯỜNG XUYÊN
ĐỀ THI

(Thời gian làm bài: 60 phút)

Câu 1: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình $x = 4\cos 2\pi t$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Chu kì dao động của vật là

- A. 1s. B. 2s. C. 1,5s. D. 2,2s.

Trả lời: Chu kì dao động của vật là $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1s \Rightarrow$ Chọn A

Câu 2: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox có vận tốc cực đại 8 cm/s và gia tốc cực đại $0,32 \text{ m/s}^2$. Biên độ dao động của vật là

- A. 1cm. B. 2cm. C. 3cm. D. 4cm.

Trả lời: Vận tốc cực đại: $v_{\max} = \omega A^2$;

Gia tốc cực đại: $a_{\max} = \omega^2 A$

$$\text{Vậy tỉ số: } \frac{a_{\max}}{v_{\max}} = \omega = \frac{0,32}{0,08} = 4 \text{ (rad/s)} \Rightarrow A = \frac{v}{\omega} = \frac{0,08}{4} = 0,02 \text{ (m)} = 2 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 3: Một con lắc đơn có chiều dài l , khối lượng vật nhỏ là m , dao động điều hòa với biên độ góc α_0 tại nơi có gia tốc trọng trường g . Năng lượng dao động của con lắc là

- A. $W = mg/\alpha_0$ B. $W = mg/\alpha_0^2$ C. $W = \frac{1}{2} mg/\alpha_0$ D. $W = \frac{1}{2} mg/\alpha_0^2$

Trả lời: Năng lượng dao động

$$W = mgh = mg(l - \cos\alpha_0) = 2 mg/\sin^2 \frac{\alpha_0}{2} = \frac{1}{2} mg/\alpha_0^2$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 4: Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn có chiều dài l_1 dao động điều hòa với chu kì 0,8s. Cũng tại nơi đó con lắc đơn có chiều dài l_2 dao động điều hòa với chu kì 0,6s. Chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn có chiều dài $(l_1 + l_2)$ là

- A. 1,5s. B. 1,4s. C. 0,2s. D. 1s.

Trả lời: Ta có khi chiều dài l_1 : $T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} \Rightarrow l_1 = \frac{gT_1^2}{4\pi^2}$

Khi chiều dài l_2 : $T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} \Rightarrow l_2 = \frac{gT_2^2}{4\pi^2}$

Khi chiều dài $l = l_1 + l_2$

$$\Rightarrow T = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 + l_2}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{g}{4\pi^2 g} (T_1^2 + T_2^2)} = \sqrt{(T_1^2 + T_2^2)} = \sqrt{0,82 + 0,62} = 1(s)$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 5: Hai con lắc đơn có hiệu chiều dài là 60cm. Hai con lắc này đều dao động điều hòa tại cùng một nơi trên mặt đất. Trong cùng một khoảng thời gian, con lắc thứ nhất thực hiện 10 dao động toàn phần thì con lắc thứ hai thực hiện 20 dao động toàn phần. Chiều dài con lắc thứ nhất là

- A. 20cm B. 40cm C. 80cm D. 120cm

Trả lời: Gọi t là khoảng thời gian, chu kì trong hai trường hợp là:

$$T_1 = \frac{t}{10}; T_2 = \frac{t}{20} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{t}{10}}{\frac{t}{20}} = 2 \Rightarrow T_1 = 2T_2 \quad (1)$$

$$T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}}; T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{l_2}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{l_1 - 60}{g}} \Rightarrow 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} = 4\pi\sqrt{\frac{l_1 - 60}{g}}$$

$$\Rightarrow l_1 = 4l_1 - 240 \Rightarrow 3l_1 = 240 \Rightarrow l_1 = 80 \text{ cm.}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 6: Dao động cưỡng bức không có đặc điểm nào dưới đây?

- A. Tần số của dao động cưỡng bức bằng tần số của lực cưỡng bức.
B. Tần số của dao động cưỡng bức nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.
C. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào biên độ của lực cưỡng bức.
D. Biên độ của dao động cưỡng bức phụ thuộc vào độ lệch giữa tần số của lực cưỡng bức và tần số riêng của hệ dao động.

Trả lời: Dao động cưỡng bức không có đặc điểm là tần số của dao động cưỡng bức nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức mà là tần số của dao động cưỡng bức luôn bằng tần số của lực cưỡng bức $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 7: Hai dao động điều hòa cùng phương, cùng chu kì, có phương trình lần lượt là $x_1 = 4\cos 4\pi t$ (cm) và $x_2 = 3\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm). Biên độ dao động tổng hợp của hai dao động này là:

- A. 5 cm B. 7 cm C. 3 cm D. 1 cm

Trả lời: Dao động: $x_1 = 4\cos 4\pi t$ (cm) và $x_2 = 3\cos(4\pi t + \frac{\pi}{2})$ (cm)

Độ lệch pha $\Delta\varphi = \frac{\pi}{2} - 0 = \frac{\pi}{2}$, vì thế hai dao động vuông pha với nhau nên:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{4^2 + 3^2} = 5 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 8: Quả nặng của một con lắc lò xo dao động theo phương nằm ngang trên quỹ đạo có chiều dài 20 cm. Biên độ dao động của quả nặng là

- A. 20 cm. B. 10 cm C. 5 cm D. -10 cm

Trả lời: Quỹ đạo có chiều dài 20 cm $\Rightarrow$ Biên độ dao động $A = \frac{20}{2} = 10$ (cm).

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 9: Sóng ngang (và là sóng cơ) truyền được trong

- A. chất rắn và chất khí B. chất khí
C. chất rắn và bề mặt chất lỏng D. chân không

Trả lời: Sóng ngang (và là sóng cơ) truyền được trong chất rắn và bề mặt chất lỏng $\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 10: Công thức liên hệ giữa tốc độ truyền sóng v , bước sóng λ , chu kỳ T và tần số f của sóng là

- A. $\lambda = \frac{v}{T}$ B. $\lambda = \frac{v}{f}$ C. $\lambda T = vf$ D. $v = \lambda T$

Trả lời: Công thức liên hệ giữa tốc độ truyền sóng v , bước sóng λ , chu kỳ T và tần số f của sóng là: $\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 11: Một sóng cơ có tần số 60 Hz truyền trong một môi trường với tốc độ 120 m/s. Bước sóng của sóng đó là

- A. 2,8 m B. 2 m C. 0,8 m D. 1 m

Trả lời: Đã cho: $f = 60 \text{ Hz}$; $v = 120 \text{ m/s} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{120}{60} = 2 \text{ m} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 12: Một sóng ngang có phương trình $u = A\cos(40\pi t - 0,2\pi x)$ (x tính bằng m, t tính bằng s). Tốc độ truyền sóng là

- A. 100 m/s B. 300 m/s C. 200 m/s D. 400 m/s

Trả lời: Ta có: $x = A\cos(40\pi t - 0,2\pi x)$.

So sánh với phương trình tổng quát của sóng $u = A\cos(2\pi ft - \frac{2\pi x}{\lambda})$ ta có:

$$\Rightarrow 2\pi f = 40\pi \Rightarrow f = 20 \text{ Hz}$$

Góc lệch pha: $0,2\pi x = \frac{2\pi x}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{2}{0,2} = 10 \text{ (m)}.$

$$\Rightarrow v = \lambda \cdot f = 10 \cdot 20 = 200 \text{ (m/s)}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 13: Khi nói về đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện, phát biểu nào dưới đây đúng?

- A. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch trễ pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện.
B. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện.
C. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch trễ pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện.
D. Điện áp giữa hai đầu đoạn mạch sớm pha $\pi/4$ so với cường độ dòng điện.

Trả lời: Đoạn mạch xoay chiều chỉ có tụ điện thì điện áp giữa hai đầu đoạn mạch trễ pha $\pi/2$ so với cường độ dòng điện $\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 14: Cho điện áp tức thời giữa hai đầu một đoạn mạch là $u = 100\cos 100\pi t$ (V). Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch đó là

- A. $100\sqrt{2} \text{ V}$ B. 50 V C. 100 V D. $50\sqrt{2} \text{ V}$

Trả lời: Điện áp hiệu dụng $U = \frac{U_0}{\sqrt{2}} = \frac{100}{\sqrt{2}} = 50\sqrt{2} \Rightarrow$ Chọn D

Câu 15: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 50 \, \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F. Độ lệch pha của cường độ dòng điện so với điện áp hai đầu đoạn mạch là

- A. $-\frac{\pi}{3}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. $-\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{\pi}{3}$

Trả lời: Cảm kháng: $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100 \, (\Omega)$.

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-2}} = 50 \, (\Omega)$.

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{100 - 50}{50} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$$

Điện áp nhanh pha hơn I là $\frac{\pi}{4}$. Vậy I lệch pha với điện áp $-\frac{\pi}{4} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 16: Đặt điện áp xoay chiều $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Phát biểu nào dưới đây không đúng về đoạn mạch khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện?

- A. Hệ số công suất của đoạn mạch cực đại.
B. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch cực đại.
C. Cường độ dòng điện trong mạch cùng pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
D. Tần số của dòng điện trong mạch cực đại.

Trả lời: Khi cộng hưởng tần số dòng điện trong mạch cực đại là Phát biểu không đúng về đoạn mạch khi xảy ra hiện tượng cộng hưởng điện

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 17: Đặt điện áp xoay chiều $u = 200 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,8}{\pi}$ H, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi}$ F và điện trở R thay đổi được. Để công suất tiêu thụ trong đoạn mạch đạt cực đại thì R phải có giá trị là

- A. $100 \, \Omega$ B. $120 \, \Omega$ C. $180 \, \Omega$ D. $280 \, \Omega$

Trả lời: Cảm kháng: $Z_L = 100\pi \cdot \frac{0,8}{\pi} = 80 \, (\Omega)$

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{2\pi}} = 200 \, (\Omega)$

$$\text{Công suất: } P = RI^2 = \frac{RU^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}}$$

$$\text{Đặt } M = R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}$$

P cực đại khi M cực tiểu $\Rightarrow M = M_{\min}$, theo bất đẳng thức Cô si $\Rightarrow R = Z_L - Z_C$
 $\Rightarrow R = 200 - 80 = 120 (\Omega) \Rightarrow$ Chọn B

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp theo thứ tự gồm điện trở $R = 50 \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{\sqrt{3}}{2\pi}$ H và tụ điện có điện dung C thay đổi được. Một vôn kế xoay chiều có điện trở rất lớn mắc giữa hai đầu đoạn mạch gồm R và L. Điều chỉnh điện dung của tụ điện thì vôn kế chỉ giá trị lớn nhất là

- A. 200 V B. 250 V C. 400 V D. 500 V

Trả lời: Ta có : $Z_L = 100\pi \frac{\sqrt{3}}{2\pi} = 50\sqrt{3} (\Omega)$

* Giá trị của vôn kế: $U_v = I(Z_{RL}) \Rightarrow$ Ta thấy $U_{v\max}$ khi $I_{\max} \rightarrow$ cộng hưởng.

$$\Rightarrow Z_L = Z_C \Leftrightarrow I_{\max} = \frac{U}{R} = \frac{200}{50} = 4 \text{ A.}$$

* $Z_{RL} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{50^2 + (50\sqrt{3})^2} = \sqrt{50^2(1+3)} = 100 (\Omega).$

$$U_{\max} = I \times Z_{RL} = 4 \cdot 100 = 400 \text{ (V)}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 19: Một đèn ống được đặt dưới điện áp xoay chiều 127 V – 50 Hz. Đèn chỉ sáng khi điện áp tức thời tối thiểu là 90 V. Thời gian đèn sáng trong mỗi phút là

- A. 40s B. 30s C. 20s D. 10s

Trả lời: Giả sử điện áp có dạng: $u = U_0 \sin \omega t = 127\sqrt{2} \sin 100\pi t$

Trong 1 chu kì để đèn sáng ta phải có: $u = 127\sqrt{2} \sin 100\pi t = 90 \text{ V}$

$$\Rightarrow 90 \cdot \sqrt{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(100\pi t) = 90$$

$$\Rightarrow \sin 100\pi t = \frac{1}{2} \Rightarrow 100\pi t = \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{600} \text{ s.}$$

Từ đồ thị ta thấy trong 1 chu kỳ có

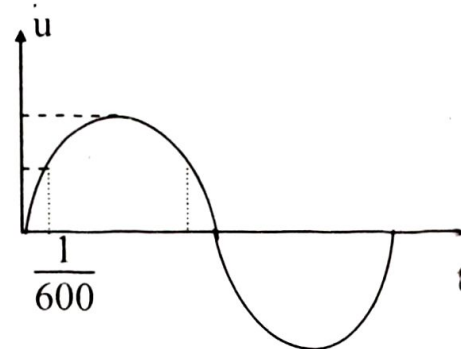
$$\text{tất cả } \Delta t = 4t = \frac{4}{600} = \frac{1}{150} \text{ s}$$

khi đó $u < 90 \text{ V}$ và đèn tắt.

Vậy thời gian tắt trong 1 phút (có $N = \frac{60}{0,02}$ chu kỳ) là

$$\Delta t_1 = \frac{60}{0,02} \times \frac{1}{150} = \frac{2}{0,10} = 20 \text{ s.}$$

Vậy thời gian đèn sáng trong 1 phút là: $\Delta t_2 = 60 - 20 = 40 \text{ s} \Rightarrow$ Chọn A



Câu 20: Một điện áp xoay chiều $u = 200\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V). Tại thời điểm t_1 , điện áp tức thời là $u_1 = 100$ V và đang giảm. Tại thời điểm $t_2 = (t_1 + \frac{1}{300})$ s, giá trị tức thời u_2 của điện áp bằng

- A. $100\sqrt{2}$ V B. $-100\sqrt{2}$ V C. 100 V D. -100 V

Trả lời: Khi $t = t_1$ ta có $200\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) = 100$

$$\rightarrow \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) = \frac{1}{2} \Leftrightarrow 100\pi t - \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{3}$$

Ta có: $t = \frac{1}{300} = \frac{T}{6}$; $u_2 = 200\cos(\frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{3}) = 200\cos(\frac{2\pi}{3}) = -100\text{V} \Rightarrow$ Chọn D

Câu 21: Đặt điện áp xoay chiều $u = 40\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch có R và C mắc nối tiếp. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện là 32 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở là

- A. 24 V B. 48 V C. 96 V D. 72 V

Trả lời: Ta có: $U_{RC} = \sqrt{U_R^2 + U_C^2} \Leftrightarrow U_R = \sqrt{U_{RC}^2 - U_C^2} = \sqrt{40^2 - 32^2} = 24$ (V).

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 22: Chu kì dao động điện từ riêng của mạch dao động LC được tính bởi công thức

- A. $T = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ B. $T = \frac{1}{2\pi} \sqrt{LC}$ C. $T = 2\pi\sqrt{LC}$ D. $T = \frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$

Trả lời: Chu kì dao động điện từ riêng của mạch dao động LC là $T = 2\pi\sqrt{LC}$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 23: Một mạch dao động gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $\frac{4 \cdot 10^{-6}}{\pi}$ F. Tần số dao động điện từ riêng của mạch là

- A. 250 Hz B. 2500 Hz C. 25000 Hz D. 25 Hz

Trả lời: Chu kì dao động điện từ riêng:

$$T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi} \cdot 4 \cdot \frac{10^{-6}}{\pi}} = \frac{2\pi \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{\pi^2} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ (s)}.$$

Tần số dao động điện từ riêng: $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{4 \cdot 10^{-3}} = \frac{10^3}{4} = 250$ (Hz) $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 24: Khi mạch LC có dao động điện từ tự do, cường độ dòng điện trong mạch có biểu thức $i = I_0 \cos 2000t$ (A). Biết cuộn cảm thuần có độ tự cảm 0,01H. Điện dung của tụ điện là

- A. 2,5 μ F. B. 25 μ F C. $10^{-4}/4 \pi$ F D. $10^{-3}/4 \pi$ F

Trả lời: Tần số góc của dao động: $\omega = 2000 \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2000 \Leftrightarrow \frac{1}{LC} = 4 \cdot 10^6$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{L \cdot 4 \cdot 10^6} = \frac{1}{4 \cdot 10^6 \cdot 10^{-2}} = \frac{10^{-4}}{4} = 25 \cdot 10^{-6} = 25 (\mu F)$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 25: Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về sóng điện từ ?

- A. Sóng điện từ chỉ truyền được trong chân không.
- B. Sóng điện từ mang năng lượng.
- C. Sóng điện từ là sóng ngang.
- D. Sóng điện từ tuân theo các quy luật truyền thẳng, phản xạ, khúc xạ.

Trả lời: Phát biểu không đúng: Sóng điện từ chỉ truyền được trong chân không. Thực ra sóng điện từ có thể truyền cả trong các môi trường vật chất như không khí, nước, vật rắn....

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 26: Chọn phát biểu đúng về giao thoa ánh sáng.

- A. Giao thoa ánh sáng là sự tổng hợp hai chùm ánh sáng chiếu vào cùng một chỗ.
- B. Giao thoa ánh sáng là sự tổng hợp hai chùm ánh sáng từ hai bóng đèn cùng độ sáng.
- C. Giao thoa ánh sáng là sự giao nhau của hai chùm ánh sáng đơn sắc.
- D. Giao thoa ánh sáng chỉ xảy ra khi hai chùm sáng kết hợp gặp nhau.

Trả lời: Điều kiện giao thoa ánh sáng chỉ xảy ra khi hai chùm sáng kết hợp gặp nhau $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 27: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 2 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Ánh sáng đơn sắc chiếu đến hai khe có bước sóng 0,6 μm . Vân sáng bậc ba cách vân sáng trung tâm là

- A. 1,4 mm
- B. 1,2 mm
- C. 1,8 mm
- D. 1,6 mm

Trả lời: Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{2 \cdot 10^{-3}} = 0,6 \cdot 10^{-3} (m)$.

Giữa vân sáng bậc 3 và vân trung tâm có 3 khoảng vân.

Vậy khoảng cách là $d = 3i = 1,8 \cdot 10^{-3} m = 1,8 mm$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 28: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 1,5 m. Ánh sáng đơn sắc chiếu đến hai khe có bước sóng 0,5 μm . Tại điểm cách vân sáng trung tâm 3,75 mm có

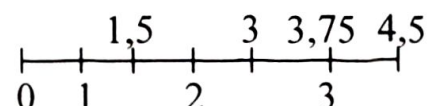
- A. vân sáng bậc 3
- B. vân sáng bậc 4
- C. vân tối thứ 3 tính từ vân sáng trung tâm
- D. vân tối thứ 4 tính từ vân sáng trung tâm

Trả lời: Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5 \cdot 10^{-6} \cdot 1,5}{0,5 \cdot 10^{-3}} = 1,5 \cdot 10^{-3} (mm)$

Ta có : 3,75 mm = 2,5i

$\Rightarrow$ Vậy điểm cách vân trung tâm 2,5i

đó là vân tối thứ 3 $\Rightarrow$ Chọn C



Câu 29: Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về ánh sáng đơn sắc?

- A. Mỗi ánh sáng đơn sắc đều có bước sóng như nhau trong các môi trường khác nhau.
- B. Góc lệch của một tia sáng đơn sắc khi truyền qua các lăng kính khác nhau đều có cùng giá trị.
- C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị lệch đường truyền khi đi qua lăng kính.
- D. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.

Trả lời: Phát biểu sau đây đúng: Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi truyền qua lăng kính $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 30: Biết tốc độ ánh sáng trong chân không là $c = 3.10^8$ m/s. Nếu ánh sáng đơn sắc có tần số 6.10^{14} Hz thì có bước sóng bằng

- A. 0,5 μ m B. 0,5 mm C. 0,5 nm D. 0,5 pm

Trả lời: Ta có: $\lambda = cT = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{6.10^{14}} = 0,5.10^{-6}$ (m) = 0,5 (μ m) $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 31: Các tia nào sau đây không có cùng bản chất ?

- A. Tia hồng ngoại và tia Rơn-ghe-n. B. Tia tử ngoại và tia anpha.
- C. Tia tử ngoại và tia Rơn-ghe-n. D. Tia hồng ngoại và tia màu da cam.

Trả lời: Tia tử ngoại là bức xạ điện từ, tia anpha là chùm hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ nên chúng không có cùng bản chất, các bức xạ còn lại đều là bức xạ điện từ nên cùng bản chất $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 32: Phát biểu nào sau đây không đúng về ánh sáng ?

- A. Dùng thuyết sóng ánh sáng, không giải thích được định luật về giới hạn quang điện.
- B. Ánh sáng có bản chất sóng điện từ.
- C. Theo thuyết lượng tử, ánh sáng là dòng các hạt phôtôn.
- D. Vì ánh sáng có tính hạt nên gây được hiện tượng giao thoa ánh sáng.

Trả lời: Giao thoa là hiện tượng đặc trưng của tính chất sóng. Vì thế ánh sáng có tính sóng mới gây được hiện tượng giao thoa ánh sáng còn tính hạt không gây được hiện tượng giao thoa $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 33: Biết công thoát của electron ra khỏi một kim loại là $3,975.10^{-19}$ J, $h = 6,625.10^{-34}$ J.s, $c = 3.10^8$ m/s. Giới hạn quang điện của kim loại đó là

- A. 0,50 μ m B. 0,45 μ m C. 0,60 μ m D. 0,55 μ m

Trả lời: Ta có công thoát: $A = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{3,975.10^{-19}} = 5.10^{-7}$

$\Rightarrow \lambda_0 = 0,5.10^{-6}$ m = 0,5 μ m $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 34: Gọi h là hằng số Plăng, c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Công thức liên hệ giữa giới hạn quang điện λ_0 và công thoát A của electron khỏi kim loại là

- A. $\lambda_0 = \frac{hA}{c}$ B. $\lambda_0 = \frac{hc}{A}$ C. $\lambda_0 = \frac{A}{hc}$ D. $\lambda_0 = \frac{c}{hA}$

Trả lời: Công thoát A của electron khỏi kim loại là $A = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 35: Chọn phát biểu đúng.

- A. Cường độ ánh sáng kích thích càng mạnh thì hượng tượng quang điện càng dễ xảy ra
- B. Ánh sáng được phát ra một cách liên tục từ nguồn sáng.
- C. Khi truyền đi càng xa thì năng lượng của photon càng giảm.
- D. Năng lượng của photon ánh sáng tím lớn hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.

Trả lời: Năng lượng của photon $\varepsilon = hf$, ánh sáng tím có tần số f lớn hơn của photon ánh sáng đỏ vì thế năng lượng của photon ánh sáng tím lớn hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 36: Hạt nhân nào bền vững nhất trong các hạt nhân sau?

- A. ${}^4_2\text{He}$.
- B. ${}^{56}_{26}\text{Fe}$.
- C. ${}^7_3\text{Li}$.
- D. ${}^{235}_{92}\text{U}$.

Trả lời: Hạt nhân nằm ở giữa bảng tuần hoàn $\rightarrow$ năng lượng liên kết riêng lớn nhất $\rightarrow$ bền vững nhất $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 37: Tại một thời điểm, số hạt nhân trong mẫu phóng xạ còn lại bằng 25% so với số hạt nhân ở thời điểm ban đầu ($t = 0$). Sau thời điểm đó 10s, số hạt nhân chưa bị phân rã còn lại bằng 12,5% so với số hạt nhân ở thời điểm ban đầu ($t = 0$). Chu kì bán rã của chất phóng xạ đó là

- A. 10s.
- B. 20s
- C. 25s
- D. 12,5s

Trả lời: Ta có số hạt còn lại sau t là $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$.

Tại thời điểm đang xét: $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = 25\%N_0 = \frac{1}{4}N_0$.

Vậy suy ra $2^{\frac{t}{T}} = 4 = 2^2 \Rightarrow T = \frac{1}{2}t \Rightarrow t = 2T$. (1)

Tại thời điểm $t_1 = t + 10$: $N_1 = \frac{N_0}{2^{\frac{t_1}{T}}} = 12,5\%N_0 = \frac{1}{8}N_0$.

Vậy suy ra $2^{\frac{t_1}{T}} = 8 = 2^3 \Rightarrow T = \frac{1}{3}t_1 \Rightarrow t_1 = 3T$. (2)

Từ (1) và (2) suy ra $t_1 - t = 3T - 2T = T = 10s$.

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 38: Khi nói về chất phóng xạ, phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Nhiệt độ càng cao thì sự phóng xạ xảy ra càng nhanh.
- B. Áp suất càng cao thì sự phóng xạ xảy ra càng mạnh.
- C. Các tia phóng xạ đều bị lệch trong điện trường.
- D. Có những đồng vị phóng xạ do con người tạo ra.

Trả lời: Phát biểu đúng: Có những đồng vị phóng xạ do con người tạo ra, các phát biểu A, B, C đều sai $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 39: Một chất phóng xạ X có chu kỳ bán rã T và biến đổi thành chất Y. Lúc đầu lượng chất đang xét chỉ có các nguyên tử của chất X, sau thời gian t thì số nguyên tử của chất Y bằng nửa số nguyên tử còn lại của chất X. Thời gian t có giá trị là

- A. 3,51T B. 0,585T C. 0,415T D. 2,075T

Trả lời: Gọi N_0 là số nguyên tử X ban đầu. Sau thời gian t thì số nguyên tử của chất Y bằng nửa số nguyên tử còn lại của chất X vậy ta có:

$$N_0 = N_x + N_y \Rightarrow N_0 = N_x + N_x/2 = \frac{3}{2} N_x \Rightarrow N_x = \frac{2}{3} N_0$$

Theo định luật phóng xạ số hạt còn lại sau t là $N_x = N_0 e^{-\lambda t} = \frac{2}{3} N_0 \Rightarrow e^{-\lambda t} = \frac{2}{3}$

$$\Rightarrow -\lambda t = -\frac{0,693}{T} \cdot t = \ln \frac{2}{3} = -0,4054 \Rightarrow t = \frac{0,4054}{0,693} T = 0,585T$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 40: Trong phản ứng phân hạch, năng lượng tỏa ra chiếm phần lớn là động năng của

- A. neutron B. prôtôn
C. electron D. các hạt nhân sau phản ứng

Trả lời: Trong phản ứng phân hạch, năng lượng tỏa ra chiếm phần lớn là động năng của toàn thể các hạt nhân sau phản ứng $\Rightarrow$ Chọn D

CĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC, CAO ĐẲNG

ĐỀ THI SỐ 1

(Thời gian làm bài : 90 phút)

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ CÁC THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Chu kỳ của dao động tuần hoàn là khoảng thời gian ngắn nhất để trạng thái dao động của vật lặp lại như cũ.
B. Gia tốc của vật dao động điều hòa luôn hướng về vị trí cân bằng và có độ lớn tỉ lệ với độ lớn của li độ.
C. Dao động cưỡng bức là chuyển động xảy ra dưới tác dụng của một ngoại lực biến đổi.
D. Dao động tắt dần là dao động có biên độ giảm dần theo thời gian.

Trả lời: Phát biểu không đúng: Dao động cưỡng bức là chuyển động xảy ra dưới tác dụng của một ngoại lực biến đổi. Phát biểu đúng là: Dao động cưỡng bức là dao động xảy ra dưới tác dụng của một ngoại lực biến đổi điều hòa $F = F_0 \cos \Omega t$.

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 2: Một con lắc lò xo dao động điều hòa theo phương nằm ngang, trong mỗi giây vật nặng thực hiện được 20 dao động toàn phần. Chọn gốc thế năng tại vị trí cân bằng. Khi vật nặng có li độ 2 cm thì thế năng đàn hồi của lò xo là 0,02 J. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng vật nặng là

- A. 25 g B. 6,25 g C. 250 g D. 650 g

Trả lời: Chu kì dao động $T = \frac{1}{20} \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{20}} = 40\pi$ (1)

Thế năng: $W_t = \frac{1}{2} kx^2 \Rightarrow k = \frac{2W_t}{x^2} = \frac{2 \cdot 0,02}{0,02^2} = \frac{2}{0,02} = \frac{200}{2} = 100 \text{ (N/m)}$ (2)

Từ (1) và (2) $\Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = \frac{k}{\omega^2} = \frac{100}{(40\pi)^2} = \frac{100}{16000} = 0,00625 \text{ (kg)} = 6,25 \text{ (g)}$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 3: Vật dao động điều hòa cứ mỗi phút thực hiện được 120 dao động. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà động năng của vật bằng một nửa cơ năng của nó là

- A. 0,125s B. 2s C. 0,25s D. 0,5s

Trả lời: Chu kì $T = \frac{60}{120} = 0,5 \text{ (s)}$

$\rightarrow$ Khi động năng bằng $\frac{1}{2}$ cơ năng thì $W_d = W_t$

+ Từ đồ thị của thế năng và động năng ta suy ra chu kỳ của thế năng và động năng là T' bằng nửa chu kì dao động: $T' = 0,5T = 0,25 \text{ (s)}$

+ Khoảng thời gian để động năng = thế năng là $\Delta t = \frac{T'}{2} = 0,125 \text{ (s)}$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 4: Trong những dao động tắt dần sau đây, trường hợp nào sự tắt dần nhanh là có lợi?

- A. Dao động của cái võng.
B. Dao động của con lắc đơn dùng để đo gia tốc trọng trường.
C. Dao động của khung xe ô tô sau khi qua chỗ đường gồ ghề.
D. Dao động của con lắc lò xo trong phòng thí nghiệm.

Trả lời: Trong những dao động tắt dần trên, sự tắt dần nhanh là có lợi là dao động của khung xe ô tô sau khi qua chỗ đường gồ ghề $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 5: Một vật dao động điều hòa theo phương nằm ngang với quỹ đạo là đoạn thẳng dài 10cm. Gia tốc lớn nhất của vật trong quá trình dao động là 20m/s^2 . Vận tốc lớn nhất của vật trong quá trình dao động là

- A. 2m/s B. 1m/s C. 0,5m/s D. 5m/s

Trả lời: – Biên độ dao động $A = \frac{l}{2} = 5 \text{ cm}$.

– Gia tốc lớn nhất: $a_{\max} = \omega^2 A \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{a_{\max}}{A}} = \sqrt{\frac{20}{0,05}} = \sqrt{400} = 20 \text{ rad/s}$.

– Vận tốc lớn nhất: $v_{\max} = \omega A = 20 \cdot 0,05 = 1 \text{ m/s}$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 6: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số theo các phương trình: $x_1 = 6\cos 10\pi t (\text{cm})$; $x_2 = 4\sin(10\pi t + \pi) (\text{cm})$. Dao động tổng hợp của hai dao động trên có biên độ là

A. 2,0cm

B. 10cm

C. 7,2cm

D. 8,0cm

Trả lời: Ta có: $x_1 = 6\cos 10\pi t = 6\sin(10\pi t - \frac{\pi}{2})$ và $x_2 = 4\sin(10\pi t + \pi) (\text{cm})$.

Vậy x_1 và x_2 lệch pha nhau $\frac{3\pi}{2} \Rightarrow$ vuông pha nhau

$$\Rightarrow A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{52} = 7,2 (\text{cm}) \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 7: Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn

A. tỉ lệ thuận với gia tốc trọng trường tại nơi treo con lắc.

B. tỉ lệ thuận với chiều dài dây treo.

C. phụ thuộc vào cách kích thích dao động.

D. không phụ thuộc vào biên độ dao động.

Trả lời: Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$.

Từ đó ta thấy các câu A, B, C đều sai $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 8: Một nguồn âm, được coi như một nguồn điểm phát âm đều theo mọi phương, có công suất 0,5W. Cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$. Coi môi trường không hấp thụ âm. Mức cường độ âm tại một điểm ở cách nguồn âm 10m có giá trị gần đúng là

A. 86dB

B. 43dB

C. 72dB

D. 93,8dB

Trả lời: Năng lượng được phân bố đều trên diện tích mặt sóng là mặt cầu

$$S = 4\pi R^2$$

Cường độ âm tại điểm cách nguồn $R = 10\text{m}$ là: $I = \frac{0,5}{4\pi R^2} \approx 3,98 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$.

Mức cường độ âm là: $L = 10 \lg \frac{I}{I_0} = 10 \lg \frac{3,98 \cdot 10^{-4}}{10^{-12}} = 86\text{dB} \Rightarrow$ Chọn A.

Câu 9: Hai điểm nằm trên cùng một phương truyền sóng, cách nhau 25cm. Tần số sóng là 20Hz, tốc độ truyền sóng là 10m/s. Dao động tại hai điểm trên lệch pha nhau là

A. π

B. $\frac{\pi}{2}$

C. $\frac{\pi}{4}$

D. $\frac{3\pi}{4}$

Trả lời: Độ lệch pha giữa hai điểm trên là: $\Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda}$;

$$\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f} \Rightarrow \Delta\varphi = 2\pi \frac{d \cdot f}{v} = 2\pi \frac{0,25 \cdot 20}{10} = \pi \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 10: Hai sóng giao thoa được với nhau nếu chúng được phát ra từ 2 nguồn dao động cùng phương, cùng tần số và có

- A. cùng biên độ. B. cùng cường độ.
C. cùng công suất D. hiệu pha không đổi theo thời gian.

Trả lời: Hai sóng giao thoa được với nhau nếu chúng được phát ra từ 2 nguồn dao động cùng phương, cùng tần số và có hiệu pha không đổi theo thời gian. Hai sóng như vậy gọi là sóng kết hợp $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 11: Trong một thí nghiệm về giao thoa ở mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động cùng pha, với tần số $f = 13\text{Hz}$. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là $v = 26\text{cm/s}$. Xét điểm M ở mặt nước, cách nguồn A, B những khoảng tương ứng là $d_1 = 19\text{cm}$; $d_2 = 22\text{cm}$. Giả thiết biên độ dao động của mỗi sóng tại M đều bằng a. Biên độ dao động tổng hợp tại M là

- A. a. B. 2a C. 1,5a D. 0

Trả lời: $f = 13\text{Hz}$, $v = 26\text{cm/s}$.

Hai dao động có hiệu đường đi: $\Delta d = 22 - 19 = 3\text{ cm}$

$$\text{Hiệu pha là: } \Delta\varphi = \frac{2\pi d}{\lambda} = \frac{2\pi \cdot d \cdot f}{v} = \frac{2\pi \cdot 3 \cdot 13}{26} = 3\pi$$

Hai dao động thành phần lệch pha 3π nên ngược pha nhau vì vậy biên độ tại đó bằng không $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 12: Một đoạn mạch xoay chiều gồm một điện trở thuần mắc nối tiếp với một tụ điện. Điện áp hiệu dụng đặt vào hai đầu đoạn mạch là 150V; cường độ dòng điện chạy trong đoạn mạch có giá trị hiệu dụng là 2A. Điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện là 90V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. 200W B. 180W C. 240W D. 270W

Trả lời: Điện áp hiệu dụng đặt vào hai đầu đoạn mạch $U = \sqrt{U_R^2 + U_C^2}$

$$\Rightarrow U_R = \sqrt{U^2 - U_C^2} = \sqrt{150^2 - 90^2} = \sqrt{14400} = 120\text{V}.$$

$$\text{Suy ra } R = \frac{U_R}{I} = \frac{120}{2} = 60\Omega.$$

Công suất tiêu thụ của mạch: $P = I^2 R = 4 \cdot 60 = 240\text{ W} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 13: Phát biểu nào sau đây đúng với một đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, biết điện trở thuần $R \neq 0$, cảm kháng $Z_L \neq 0$, dung kháng $Z_C \neq 0$?

- A. Tổng trở của đoạn mạch luôn là $Z = R + Z_L + Z_C$
B. Tổng trở của đoạn mạch không thể nhỏ hơn cảm kháng Z_L
C. Tổng trở của đoạn mạch không thể nhỏ hơn dung kháng Z_C
D. Tổng trở của đoạn mạch không thể nhỏ hơn điện trở thuần R

Trả lời: Với một đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, biết điện trở thuần $R \neq 0$, cảm kháng $Z_L \neq 0$, dung kháng $Z_C \neq 0$ thì ta có tổng trở của đoạn mạch là $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \geq R$, Vậy tổng trở của mạch không thể nhỏ hơn điện trở thuần R $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 14: Cường độ dòng điện trong đoạn mạch xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần

- A. sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- B. trễ pha $\frac{\pi}{4}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- D. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Trả lời: Cường độ dòng điện trong đoạn mạch xoay chiều chỉ có cuộn cảm thuần trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 15: Trong đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng điện. Nếu tăng dần tần số của cường độ chạy qua đoạn mạch thì hệ số công suất của đoạn mạch sẽ

- A. không đổi.
- B. tăng lên.
- C. giảm đi.
- D. tăng lên hay giảm đi còn phụ thuộc vào quan hệ giữa độ tự cảm của cuộn dây và điện dung của tụ điện.

Trả lời: Trong đoạn mạch xoay chiều RLC nối tiếp đang xảy ra cộng hưởng điện thì hệ số công suất cực đại và bằng 1. Nếu tăng dần tần số của cường độ chạy qua đoạn mạch thì sẽ không còn cộng hưởng nữa nên hệ số công suất của đoạn mạch sẽ giảm đi $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 16: Một máy phát điện ba pha mắc theo hình sao có điện áp hiệu dụng pha 127V và tần số 50Hz. Người ta đưa dòng ba pha vào ba tải như nhau mắc theo hình tam giác, mỗi tải có điện trở thuần 32Ω và cảm kháng 24Ω . Tổng công suất điện tiêu thụ trên ba tải là

- A. 9677W
- B. 2904W
- C. 1089W
- D. 3268W

Trả lời: Hiệu điện thế mắc vào tải bằng hiệu điện thế dây của mắc hình sao.

$$+ U_d = \sqrt{3} U_p = \sqrt{3} \cdot 127 \text{ V.}$$

+ Tổng trở:

$$Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{32^2 + 24^2} = \sqrt{(4.8)^2 + (3.8)^2} = \sqrt{8^2 (4^2 + 3^2)} = 40 \Omega$$

$$+ \text{Cường độ } I = \frac{U}{Z} = \frac{\sqrt{3} \cdot 127}{40} \text{ A.}$$

$$\text{Công suất hao phí : } P = 3P = 3 \cdot I^2 R = 3 \cdot \frac{3 \cdot 127^2}{40 \cdot 40} \cdot 32 = \frac{9 \cdot 127^2 \cdot 2}{100} = 2904 \text{ W.}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 17: Đặt vào hai đầu một đoạn mạch điện áp xoay chiều $u = 200\sqrt{2} \sin 100\pi t$ (V)

$$\text{Dòng điện chạy trong đoạn mạch có cường độ: } i = 2\sin(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$$

Điện trở thuần của đoạn mạch là

- A. 200Ω
- B. 100Ω
- C. $50\sqrt{2}\Omega$
- D. $100\sqrt{2}\Omega$

Trả lời: Tổng trở: $Z = \frac{200\sqrt{2}}{2} = 100\sqrt{2} \, \Omega$.

Hệ số công suất $\cos\varphi = \frac{R}{Z} = \cos \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow R = Z \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 100\sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} = 100 \, \Omega$.

$\Rightarrow \Rightarrow$ Chọn B

Câu 18: Đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $R = 40 \, \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{5\pi} \, \text{H}$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-3}}{6\pi} \, \text{F}$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp $u = 120\sqrt{2}\cos 100\pi t \, (\text{V})$. Cường độ dòng điện tức thời trong đoạn mạch là

A. $i = 1,5\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \, (\text{A})$

B. $i = 1,5\sqrt{2}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \, (\text{A})$

C. $i = 3\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \, (\text{A})$

D. $i = 3\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \, (\text{A})$

Trả lời: + Cảm kháng: $Z_L = 100\pi \frac{1}{5\pi} = 20 \, \Omega$.

+ Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-3}}{6\pi}} = \frac{6 \cdot 10}{1} = 60 \, \Omega$.

+ Tổng trở: $Z = \sqrt{40^2 + (60 - 20)^2} = 40\sqrt{2} \, \Omega$.

+ $I_0 = \frac{120\sqrt{2}}{40\sqrt{2}} = 3 \, \text{A}$

+ $\tan \varphi = \frac{20 - 60}{40} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4} \rightarrow i$ nhanh pha hơn u là $\frac{\pi}{4}$

Vậy $i = 3\cos(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \, (\text{A}) \Rightarrow$ Chọn C

Câu 19: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi thay đổi điện dung C của tụ điện thì điện áp hiệu dụng giữa hai bản tụ điện đạt giá trị cực đại $U_{C_{\max}} = 2U$. Mối quan hệ giữa cảm kháng Z_L của cuộn cảm thuần và điện trở R trong đoạn mạch là

A. $Z_L = R$

B. $Z_L = 2R$

C. $Z_L = \frac{R}{\sqrt{3}}$

D. $Z_L = \sqrt{3}R$

Trả lời:

Ta có: $U_C = IZ_C = \frac{U \cdot Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2}{Z_C^2} + \frac{Z_L^2}{Z_C^2} - \frac{2Z_L Z_C}{Z_C^2} + \frac{Z_C^2}{Z_C^2}}}$

$$U_C = \frac{U}{\sqrt{(R^2 + Z_L^2) \frac{1}{Z_C^2} - 2Z_L \cdot \frac{1}{Z_C} + 1}} \quad (1)$$

Đặt $\frac{1}{Z_C} = x$, biểu thức trong căn là $M = (R^2 + Z_L^2) x^2 - 2Z_L x + 1$

U_C cực đại khi M cực tiểu và ta có đạo hàm $M' = 2(R^2 + Z_L^2) x - 2Z_L = 0$

$$x = \frac{Z_L}{R^2 + Z_L^2} = \frac{1}{Z_C} \Leftrightarrow Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}$$

Thay vào (1) khi đó ta được $U_{C_{\max}} = \frac{U\sqrt{R^2 + Z_L^2}}{R} = 2U \Leftrightarrow \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 2R$

$$R^2 + Z_L^2 = 4R^2 \Leftrightarrow Z_L^2 = 3R^2 \Rightarrow Z_L = \sqrt{3} R$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 20: Ở đầu đường dây tải điện người ta truyền đi công suất điện 36MW với điện áp là 220kV. Điện trở tổng cộng của đường dây tải điện là 20Ω . Coi cường độ dòng điện và điện áp biến đổi cùng pha. Công suất hao phí trên đường dây tải điện có giá trị xấp xỉ bằng

- A. 1,07MW B. 1,61MW C. 0,54MW D. 3,22MW

Trả lời: Công suất hao phí trên đường dây tải:

$$P' = I^2 R = \frac{P^2}{U^2} R = \frac{(36 \cdot 10^6)^2}{220 \cdot 10^3} \cdot 20 = 0,5355 \cdot 10^6 \text{ W} \approx 0,54 \cdot 10^6 \text{ W}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 21: Trong mạch dao động điện từ LC lí tưởng, nếu điện tích cực đại của tụ điện là Q_0 và cường độ dòng điện cực đại trong mạch là I_0 thì chu kì dao động điện từ của mạch là

- A. $T = 2\pi \frac{I_0}{Q_0}$ B. $T = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$ C. $T = 2\pi Q_0 I_0$ D. $T = 2\pi \frac{Q_0^2}{I_0^2}$

Trả lời: Chu kì dao động điện từ $T = 2\pi\sqrt{LC}$.

Mặt khác theo định luật bảo toàn năng lượng: $\frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2} \Rightarrow LC = \frac{Q_0^2}{I_0^2} \Rightarrow \sqrt{LC} = \frac{Q_0}{I_0}$

$$\text{Vậy } T = 2\pi\sqrt{LC} = 2\pi \frac{Q_0}{I_0}$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 22: Phát biểu nào sau đây **không** đúng?

- A. Dao động điện từ tự do trong bất kì mạch dao động LC nào cũng là dao động điều hòa tắt dần.
B. Trong mạch dao động LC, điện trường tập trung ở giữa hai bản tụ điện và từ trường tập trung xung quanh cuộn cảm.
C. Điện từ trường càng ở xa mạch dao động LC càng yếu.
D. Trong thông tin liên lạc bằng sóng vô tuyến, ta phải dùng các sóng điện từ cao tần.

Trả lời: Phát biểu **không** đúng: Dao động điện từ tự do trong bất kì mạch dao động LC nào cũng là dao động điều hòa tắt dần. Ta thấy nếu $R = 0$ thì mạch sẽ dao động điều hòa mãi mà không bị tắt dần $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 23: Để thông tin liên lạc giữa các phi hành gia trên vũ trụ với trạm điều hành dưới mặt đất, người ta đã sử dụng sóng vô tuyến có bước sóng trong khoảng

- A. $100 \div 1\text{km}$ B. $1000 \div 100\text{m}$ C. $100 \div 10\text{m}$ D. $10 \div 0,01\text{m}$

Trả lời: Để thông tin liên lạc giữa các phi hành gia trên vũ trụ với trạm điều hành dưới mặt đất, người ta đã sử dụng sóng vô tuyến ngắn và cực ngắn có bước sóng $10 \div 0,01\text{ m} \Rightarrow$ Chọn D.

Câu 24: Cường độ tức thời của dòng điện trong một mạch dao động là $i = 0,05\sin 2000t$ (A). Tự điện trong mạch có điện dung $C = 2\text{ }\mu\text{F}$. Năng lượng của mạch dao động này bằng

- A. $0,7875 \cdot 10^{-4}\text{ J}$ B. $1,5625 \cdot 10^{-3}\text{ J}$ C. $0,7825 \cdot 10^{-3}\text{ J}$ D. $1,5625 \cdot 10^{-4}\text{ J}$

Trả lời: Từ biểu thức cường độ $i = 0,05 \sin 2000t \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 2000$ (1)

$$\Rightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC} \Rightarrow L = \frac{1}{\omega^2 C}$$

$$\begin{aligned} \text{Năng lượng mạch: } W &= \frac{1}{2} L I_0^2 = \frac{1}{2} \frac{1}{\omega^2 C^2} I_0^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{(2 \cdot 10^3)^2} \cdot \frac{0,05^2}{2 \cdot 10^{-6}} \\ &= \frac{25 \cdot 10^{-4}}{2 \cdot 4 \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = \frac{25}{16} \cdot 10^{-4} = 1,5625 \cdot 10^{-4} \text{ (J)}. \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 25 : Thực hiện giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng cách nhau $a = 1,2\text{ mm}$. Màn quan sát cách hai khe một khoảng $D = 1,5\text{ m}$. Chiếu sáng hai khe bằng ánh sáng trắng có bước sóng $0,38\text{ }\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\text{ }\mu\text{m}$. Tại điểm M cách vân chính giữa 3 mm có bao nhiêu ánh sáng đơn sắc cho vân sáng?

- A. 2 B. 3 C. 4 D. 5

Trả lời: Tại M cho vân sáng ta có: $OM = k \cdot \frac{\lambda D}{a} = 3 \cdot 10^{-3} = k \cdot \frac{\lambda \cdot 1,5}{1,2 \cdot 10^{-3}}$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{3,6 \cdot 10^{-6}}{1,5k} = \frac{2,25 \cdot 10^{-6}}{k} \Leftrightarrow 0,38 \cdot 10^{-3} < \frac{2,25 \cdot 10^{-6}}{k} < 0,76 \cdot 10^{-6}$$

$$\Rightarrow 0,38k < 2,25 \text{ và } 0,76k > 2,25$$

$$\Rightarrow k < \frac{2,25}{0,38} = 5,9 \text{ và } k > \frac{2,25}{0,76} = 2,96; k \in \mathbb{Z}$$

Vậy k nhận các giá trị 3, 4, 5. Vậy có 3 vân sáng tại M $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 26: Thực hiện giao thoa ánh sáng với hai khe Y-âng, trên màn quan sát có khoảng vân i . Di chuyển màn ảnh (E) ra xa thêm 40 cm thì khoảng vân là $1,2i$. Khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát lúc đầu là

- A. $1,5\text{ m}$ B. $1,8\text{ m}$ C. $2,0\text{ m}$ D. $2,4\text{ m}$

Trả lời: Ta có khoảng vân: $i = \frac{\lambda D}{a}$ (1)

Khi di chuyển thêm 40 cm

$$\text{Ta có: } i' = \frac{\lambda(D + 40)}{a} = 1,2i \quad (2)$$

Chia (2) cho (1) ta được: $1,2 = \frac{D + 40}{D} \Leftrightarrow 1,2D = D + 40$

$$\Rightarrow 0,2D = 40 \Leftrightarrow D = \frac{40}{0,2} = 200 \text{ (cm)} = 2 \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 27: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Các bức xạ điện từ có bước sóng càng lớn thì khả năng đâm xuyên càng mạnh.
- B. Một chùm ánh sáng trắng khi đi qua lăng kính bị tách thành nhiều chùm ánh sáng có màu sắc khác nhau.
- C. Hiện tượng giao thoa là một bằng chứng thực nghiệm quan trọng khẳng định ánh sáng có tính chất sóng.
- D. Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen đều là các sóng điện từ nhưng có bước sóng khác nhau.

Trả lời: Phát biểu không đúng: Các bức xạ điện từ có bước sóng càng lớn thì khả năng đâm xuyên càng mạnh. Thực ra theo thuyết lượng tử phải ngược lại, ta thấy do năng lượng của các photon có bước sóng λ là $\epsilon = h.f = \frac{hc}{\lambda}$ càng giảm khi bước sóng lớn và vì vậy tính đâm xuyên cũng giảm $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 28: Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về quang phổ của Mặt Trời?

- A. Quang phổ Mặt Trời mà ta thu được thực ra là quang phổ vạch hấp thụ.
- B. Nghiên cứu các vạch đen trong quang phổ Mặt Trời ta có thể biết thành phần cấu tạo của lớp vỏ Mặt Trời.
- C. Trong phổ phát xạ của lõi Mặt Trời chỉ có ánh sáng nhìn thấy.
- D. Quang phổ phát xạ của lõi Mặt Trời là quang phổ liên tục.

Trả lời: Phát biểu sau đây không đúng: Trong phổ phát xạ của lõi Mặt Trời chỉ có ánh sáng nhìn thấy. Thực ra còn có nhiều loại bức xạ không nhìn thấy như tia hồng ngoại, tia tử ngoại... $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 29: Tính chất giống nhau giữa tia Rơn-ghen và tia tử ngoại là

- A. bị hấp thụ mạnh bởi thạch anh và nước.
- B. làm phát quang một số chất.
- C. đều không làm ion hóa không khí.
- D. đều bị lệch trong điện trường.

Trả lời: Tính chất giống nhau giữa tia Rơn-ghen và tia tử ngoại là làm phát quang một số chất $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 30: Với h là hằng số Plăng, c là tốc độ ánh sáng trong chân không, năng lượng ϵ của photon ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ được tính theo công thức

$$\text{A. } \epsilon = \frac{h}{c\lambda} \quad \text{B. } \epsilon = \frac{h\lambda}{c} \quad \text{C. } \epsilon = \frac{hc}{\lambda} \quad \text{D. } \epsilon = \frac{c}{\lambda h}$$

Trả lời: Năng lượng ϵ của photon ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ là

$$\epsilon = h.f = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 31: Các mức năng lượng trong nguyên tử hiđrô được xác định theo công thức:

$E = -\frac{13,6}{n^2}$ (eV); ($n = 1, 2, 3, \dots$). Nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản ($n = 1$) chuyển lên mức kích thích thứ nhất ($n = 2$) bằng cách hấp thụ một photon. Năng lượng của photon mà nguyên tử hiđrô hấp thụ là

- A. 10,2 eV B. 9,5 eV C. 8,12 eV D. 12,1 eV

Trả lời: Năng lượng của photon mà nguyên tử hấp thụ là:

$$\varepsilon = hf = E_2 - E_1 = -\frac{13,6}{2^2} + \frac{13,6}{1} = 10,2 \text{ (eV)}$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 32: Cho hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; độ lớn điện tích của electron là $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Công thoát của electron khỏi nhôm là 3,45 eV. Để xảy ra hiện tượng quang điện, phải chiếu vào bề mặt nhôm ánh sáng có bước sóng thỏa mãn điều kiện

- A. $\lambda \leq 0,46 \mu\text{m}$ B. $\lambda > 0,63 \mu\text{m}$ C. $\lambda \leq 0,36 \mu\text{m}$ D. $\lambda \geq 0,46 \mu\text{m}$

Trả lời: Công thoát: $A = \frac{hc}{\lambda_0} \Leftrightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3,45 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 3,6 \cdot 10^{-7} = 0,36 (\mu\text{m})$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 33: Hiện tượng quang dẫn là

- A. hiện tượng một chất phát ra bức xạ nhìn thấy khi bị chiếu bằng chùm electron.
B. hiện tượng một chất bị nóng lên khi chiếu ánh sáng vào.
C. hiện tượng giảm điện trở của chất bán dẫn khi chiếu vào nó ánh sáng thích hợp.
D. sự truyền sóng ánh sáng bằng sợi cáp quang.

Trả lời: Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng giảm điện trở của chất bán dẫn khi chiếu vào nó ánh sáng thích hợp $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 34: Nguyên tắc hoạt động của laze là dựa vào

- A. sự phát xạ photon. B. sự phát xạ cảm ứng.
C. sự cảm ứng điện từ. D. sự phát quang của một chất khi bị kích thích.

Trả lời: Nguyên tắc hoạt động của laze là dựa vào sự phát xạ cảm ứng.

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 35: Cho phản ứng hạt nhân ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + n + 17,6 \text{ MeV}$. Biết số Avôgadro $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$, độ lớn của điện tích nguyên tố là $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên khi tổng hợp được 1 gam heli bằng

- A. $4,24 \cdot 10^{10} \text{ J}$ B. $4,24 \cdot 10^{11} \text{ J}$ C. $6,20 \cdot 10^{10} \text{ J}$ D. $4,24 \cdot 10^{12} \text{ J}$

Trả lời: 1 mol He có 4g $\rightarrow$ vậy số nguyên tử trong 1g He là $N' = \frac{N_A}{4}$

Năng lượng tỏa ra là: $E = N' \cdot 17,6 \text{ MeV}$

$$E = 6,02 \cdot 10^{23} \cdot \frac{1}{4} \cdot 17,6 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} = 42,38 \cdot 10^{10} \approx 4,24 \cdot 10^{11} \text{ (J)}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 36: Năng lượng liên kết của hạt nhân có giá trị bằng

- A. toàn bộ năng lượng của nguyên tử gồm động năng và năng lượng nghỉ.
- B. năng lượng của hạt nhân tính trung bình trên số nuclôn.
- C. năng lượng liên kết các electron và hạt nhân nguyên tử.
- D. năng lượng tỏa ra khi các nuclôn liên kết với nhau tạo thành hạt nhân.

Trả lời: Năng lượng liên kết của hạt nhân có giá trị bằng năng lượng tỏa ra khi các nuclôn liên kết với nhau tạo thành hạt nhân $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 37: Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi hạt nhân của chúng có

- A. cùng số proton, khác nhau số neutron.
- B. cùng số neutron, khác nhau số proton.
- C. cùng số nuclôn, khác nhau số proton.
- D. cùng khối lượng, khác nhau số neutron.

Trả lời: Các nguyên tử được gọi là đồng vị khi hạt nhân của chúng có cùng số proton, khác nhau số neutron $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 38: Hạt nhân $^{226}_{88}\text{Ra}$ đang đứng yên thì phân rã, phóng ra hạt α và biến đổi thành hạt nhân radon $^{222}_{86}\text{Rn}$. Phản ứng này tỏa ra năng lượng 5,12 MeV dưới dạng động năng của các hạt. Động năng của hạt α có giá trị xấp xỉ là

- A. 5,03 MeV B. 0,03 MeV C. 5,09 MeV D. 0,09 MeV

Trả lời: Vì ban đầu hạt đứng yên nên theo định luật bảo toàn động lượng, ta có :

$$m_{\text{Rn}} \cdot v_{\text{Rn}} = m_{\alpha} v_{\alpha} \Rightarrow \frac{1}{2} m_{\text{Rn}} v_{\text{Rn}}^2 = \frac{1}{2} m_{\alpha} v_{\alpha}^2 \Rightarrow \frac{1}{2} m_{\alpha} v_{\alpha}^2 = \frac{1}{2} m_{\alpha} v_{\alpha}^2 \cdot \frac{m_{\alpha}}{m_{\text{Rn}}}$$

$$\text{Gọi } K_{\text{Rn}} \text{ và } K_{\alpha} \text{ là động năng các hạt thì } \Rightarrow \frac{K_{\text{Rn}}}{K_{\alpha}} = \frac{m_{\alpha}}{m_{\text{Rn}}} = \frac{4}{222} \Rightarrow K_{\text{Rn}} = \frac{2}{111} K_{\alpha}$$

$$\text{Mặt khác: } K_{\text{Rn}} + K_{\alpha} = E$$

$$\Rightarrow \frac{2}{111} K_{\alpha} + K_{\alpha} = E \Rightarrow \frac{113}{111} K_{\alpha} = E$$

$$\Rightarrow K_{\alpha} = \frac{111E}{113} = 5,029 \text{ (MeV)} \approx 5,03 \text{ (MeV)}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 39: Thời gian để số hạt nhân của một chất phóng xạ giảm e ($e = 2,718...$) lần là 199,1 ngày. Chu kì bán rã của chất phóng xạ này (tính tròn đến đơn vị ngày) là

- A. 99 ngày B. 138 ngày C. 99 ngày D. 40 ngày

$$\text{Trả lời: Theo bài ra ta có: } N = N_0 e^{-\lambda t} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{e} = e^{-\lambda t}$$

$$\Rightarrow e^{-\lambda t + 1} = 1 \Rightarrow -\lambda t + 1 = 0$$

$$\Rightarrow \frac{0,693}{T} \cdot t = 1 \Rightarrow T = 0,693 \cdot t = 137,976 \text{ (ngày)} \approx 138 \text{ (ngày)}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 40: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Vũ trụ là một thiên hà.
- B. Trong vũ trụ chỉ có các sao và hành tinh là các thiên thể tự phát sáng.
- C. Hệ Mặt Trời nằm ở gần mép Thiên Hà của chúng ta.
- D. Mọi thiên hà đều có dạng xoắn ốc.

Trả lời: Phát biểu đúng : Hệ Mặt Trời nằm ở gần mép Thiên Hà của chúng ta.

⇒ Chọn C

II. PHẦN RIÊNG (10 câu) – Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần.

A. Theo chương trình Chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Một vật dao động điều hòa với biên độ A và tần số f. Thời gian ngắn nhất để vật đi được quãng đường có độ dài A là

- A. $\frac{1}{6f}$
- B. $\frac{1}{4f}$
- C. $\frac{1}{3f}$
- D. $\frac{f}{4}$

Trả lời: Tốc độ vật dao động lớn nhất khi qua vị trí cân bằng. Vì vậy thời gian ngắn nhất đi quãng đường A bằng hai lần thời gian đi quãng đường từ vị trí cân bằng có $x = 0$ đến $\frac{A}{2}$. Giả sử dao động điều hòa có dạng:

$$x = A \sin \omega t \Rightarrow x = A \sin 2\pi f t_1 = \frac{A}{2} \Rightarrow \sin 2\pi f t_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow 2\pi f t_1 = \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow t_1 = \frac{1}{12f} \quad (1)$$

Vậy quãng thời gian ngắn nhất để đi đoạn đường bằng A (từ $-\frac{A}{2}$ đến $\frac{A}{2}$) là

$$t = 2t_1 = \frac{1}{6f} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 42: Hai con lắc đơn dao động điều hòa tại cùng một nơi trên Trái Đất, có năng lượng dao động bằng nhau. Quả nặng của chúng có cùng khối lượng. Chiều dài dây treo con lắc thứ nhất dài gấp đôi chiều dài dây treo con lắc thứ hai ($l_1 = 2l_2$). Quan hệ giữa các biên độ góc của hai con lắc đó là

- A. $\alpha_1 = 2\alpha_2$
- B. $\alpha_1 = \frac{1}{2}\alpha_2$
- C. $\alpha_1 = \sqrt{2}\alpha_2$
- D. $\alpha_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}\alpha_2$

Trả lời: Ta có năng lượng dao động của con lắc đơn với biên độ nhỏ là:

$$W = mgh = mgl(1 - \cos \alpha) \approx mgl \cdot 2\sin^2 \frac{\alpha}{2} \approx 2mgl \frac{\alpha^2}{4} = \frac{1}{2} mgl \alpha^2$$

+ Khi 2 con lắc có năng lượng và khối lượng bằng nhau ta có:

$$W_1 = \frac{1}{2} mgl_1 \alpha_1^2 = W_2 = mgl_2 \alpha_2^2 \Leftrightarrow l_1 \alpha_1^2 = W_2 = l_2 \alpha_2^2$$

$$+ \text{ Khi } l_1 = 2l_2 \text{ ta có : } 2l_2 \alpha_1^2 = l_2 \alpha_2^2 \Rightarrow \alpha_1^2 = \frac{\alpha_2^2}{2} \Rightarrow \alpha_1 = \frac{\alpha_2}{\sqrt{2}} (*)$$

⇒ Chọn D.

Câu 43: Tại hai điểm A, B cách nhau 48 cm ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương thẳng đứng với phương trình $u_A = 2\cos 100\pi t$ (cm); $u_B = 2\cos (100\pi t + \pi)$ (cm). Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là 2 m/s. Số điểm trên đoạn AB (không kể A, B) dao động với biên độ cực đại là

- A. 23 B. 24 C. 25 D. 26

Trả lời: Vì sóng tại hai nguồn ngược pha nên điều kiện để dao động 1 điểm là cực đại là $d_2 - d_1 = (n + \frac{1}{2}) \lambda$ (1)

Và theo giả thiết: $d_2 + d_1 = 48$ (2)

$$\Rightarrow d_2 = \frac{(n + \frac{1}{2}) \lambda + 48}{2} = (n + \frac{1}{2}) \frac{\lambda}{2} + 24$$

$$\text{Vì } \omega = 2\pi f = 100\pi \rightarrow f = 50 \text{ Hz} \Rightarrow \lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{50} = 0,04 \text{ (m)} = 4 \text{ (cm)}$$

$$\Rightarrow d_2 = (n + \frac{1}{2}) 2 + 24 = 2n + 25 \text{ (cm)}$$

$$\text{Mặt khác: } 0 \leq d_2 \leq 48 \Leftrightarrow 0 \leq 2n + 25 \leq 48$$

$$+ 2n > -25 \Rightarrow n \geq -12,5$$

$$+ 2n \leq 23 \Rightarrow n < 11,5$$

$$\Rightarrow n = -12, -11, \dots, 0, \dots, 10, 11. \text{ n có 24 giá trị}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 44: Biến điệu sóng điện từ là quá trình

- A. biến đổi sóng cơ thành sóng điện từ.
B. làm cho biên độ sóng điện từ tăng lên.
C. trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ tần số cao.
D. tách sóng điện từ âm tần ra khỏi sóng điện từ tần số cao.

Trả lời: Biến điệu sóng điện từ là quá trình trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ tần số cao $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 45: Mạch dao động gồm cuộn dây có độ tự cảm $L = 1,2 \cdot 10^{-4} \text{ H}$ và một tụ điện có điện dung $C = 3 \text{ nF}$. Điện trở của mạch là $R = 0,2 \Omega$. Để duy trì dao động điện từ trong mạch với hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là $U_0 = 6 \text{ V}$ thì phải cung cấp cho mạch một công suất bằng

- A. 0,09 mW B. 1,8 mW C. 0,06 mW D. 1,5 mW

Trả lời: Năng lượng dao động:

$$\frac{1}{2} C U_0^2 = \frac{1}{2} L I_0^2 \Rightarrow C U_0^2 = L I_0^2 \Leftrightarrow I_0 = \frac{C U_0}{L} = \frac{C U_0^2}{2L}$$

Để công suất bù đắp bằng công suất hao phí ta phải cung cấp một công suất bù

$$\text{đắp bằng công suất nhiệt: } P = R I_0^2 = R \cdot \frac{C U_0^2}{2L} = \frac{0,2 \cdot 3 \cdot 10^{-9} \cdot 62}{2 \cdot 1,2 \cdot 10^{-4}} = 90 \cdot 10^{-6} \text{ (J)}$$

$$P = 9 \cdot 10^{-5} \text{ (W)} = 0,09 \text{ (mW)} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 46: Một đoạn mạch gồm điện trở thuần $R = 100 \Omega$; cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng bằng 200 V. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 400 W. Tần số của dòng điện trong mạch là

- A. 50 Hz B. 60 Hz C. $50\sqrt{2}$ Hz D. 100 Hz

Trả lời: + Cường độ dòng điện : $I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{400}{100}} = 2$ (A)

+ Tổng trở mạch điện : $Z = \frac{U}{I} = \frac{200}{2} = 100 (\Omega) = R$

$$\Rightarrow \text{cộng hưởng nên } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{2\pi} \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{10^{-4}}{2\pi^2}}} = \frac{10^{-2}}{\pi}$$

$$\Rightarrow \omega = 100\pi\sqrt{2} \Rightarrow f = 50\sqrt{2} \text{ Hz}$$

Vậy chọn C

Câu 47: Công suất phát xạ của Mặt Trời là $3,9 \cdot 10^{26}$ W. Hỏi trong một giờ khối lượng Mặt Trời giảm bao nhiêu kg ? Cho $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

- A. $3,12 \cdot 10^{13}$ kg B. $0,78 \cdot 10^{13}$ kg C. $4,68 \cdot 10^{21}$ kg D. $1,56 \cdot 10^{13}$ kg

Trả lời: Theo công thức Einstein: $E = mc^2 \Rightarrow m = \frac{E}{c^2} = \frac{Pt}{c^2}$

$$m = \frac{3,9 \cdot 10^{26} \cdot 3600}{(3 \cdot 10^8)^2} = 15,6 \cdot 10^{12} \text{ (kg)} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 48: Sự phát xạ cảm ứng là hiện tượng

- A. nguyên tử phát ra photon.
B. nguyên tử ở trạng thái kích thích phát ra đồng thời nhiều photon.
C. nguyên tử ở trạng thái kích thích phát ra một photon có cùng tần số, bay cùng phương với photon bay lướt qua nguyên tử.
D. sự phát xạ đồng thời của hai nguyên tử có tương tác lẫn nhau.

Trả lời: Sự phát xạ cảm ứng là hiện tượng nguyên tử ở trạng thái kích thích phát ra một photon có cùng tần số, bay cùng phương với photon bay lướt qua nguyên tử $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 49: Cho phản ứng hạt nhân: nhân ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + n + 17,6 \text{ MeV}$. Nếu biết năng lượng liên kết của hạt nhân đơteri ${}^2_1\text{H}$ là 2,2 MeV và của hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ là 28 MeV thì năng lượng liên kết của hạt nhân triti ${}^3_1\text{H}$ là

- A. 8,2 MeV B. 33,4 MeV C. 13,6 MeV D. 9,2 MeV

Trả lời: Từ phương trình hạt nhân ta có:

$$-\Delta E_1 - \Delta E_2 = -\Delta E_3 + 17,6 \text{ MeV}$$

$$\Rightarrow \Delta E_2 = \Delta E_3 - 17,6 \text{ MeV} - \Delta E_1 = 28 - 17,6 - 2,2 = 8,2 \text{ MeV}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 50: Trong số bốn hành tinh của hệ Mặt Trời: Kim tinh, Thủy tinh, Mộc tinh và Hỏa tinh, hành tinh không cùng nhóm với ba hành tinh còn lại là

- A. Kim tinh B. Thủy tinh C. Hỏa tinh D. Mộc tinh

Trả lời: Kim tinh, Thủy tinh, Hỏa tinh là các hành tinh nhỏ thuộc nhóm Trái đất. Mộc tinh thuộc nhóm Mộc Tinh là các hành tinh lớn

⇒ Chọn D.

B. Theo chương trình nâng cao (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Một bánh đà có momen quán tính 20 kg.m^2 quay đều quanh một trục cố định với tốc độ 62 vòng trong 5s. Momen động lượng của bánh đà đối với trục quay có độ lớn bằng

- A. $779 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ B. $1557,44 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ C. $248,66 \text{ kg.m}^2/\text{s}$ D. $496 \text{ kg.m}^2/\text{s}$

Trả lời: + Tốc độ góc $\omega = \frac{62,0 \cdot 2\pi}{5} = 24,8 \pi \text{ (rad/s)}$

+ Mômen động lượng: $M = I\omega = 20 \times 24,8\pi = 1557,44 \text{ (kg.m}^2/\text{s)}$

⇒ Chọn B

Câu 52: Một khối trụ nằm ngang bán kính R, khối lượng M, có thể quay tự do xung quanh trục đối xứng nằm dọc theo chiều dài của nó. Một sợi dây quấn quanh khối trụ và đầu tự do của dây có gắn một vật nhỏ khối lượng $m = \frac{M}{2}$. Gọi g là gia tốc trọng trường. Gia tốc của vật nhỏ là

- A. $g/3$ B. $2g/5$ C. $2g/3$ D. $g/2$

Trả lời: * Ta có với M : $TR = I\gamma = \frac{1}{2}MR^2\gamma$ (1)

* Với vật m: $\frac{M}{2}g - T = \frac{M}{2}a = \frac{M}{2}\gamma R$ (2)

Từ (1): $T = \frac{1}{2}MR\gamma$ (3)

$$\Rightarrow \frac{M}{2}g - \frac{1}{2}MR\gamma = \frac{M}{2}\gamma R \Rightarrow g = R\gamma + R\gamma = 2R\gamma = 2a$$

$$\Rightarrow a = \frac{g}{2}$$

⇒ Chọn D

Câu 53: Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật. Một điểm trên vật rắn không nằm trên trục quay có

- A. gia tốc tiếp tuyến hướng vào tâm quỹ đạo.
B. gia tốc tiếp tuyến cùng chiều với chiều quay của vật rắn ở mỗi thời điểm.
C. độ lớn của gia tốc tiếp tuyến luôn lớn hơn độ lớn của gia tốc hướng tâm.
D. độ lớn của gia tốc tiếp tuyến giảm dần, độ lớn của gia tốc hướng tâm tăng dần.

Trả lời: Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định xuyên qua vật. Một điểm trên vật rắn không nằm trên trục quay có gia tốc tiếp tuyến cùng chiều với chiều quay của vật rắn ở mỗi thời điểm ⇒ Chọn B

Câu 54: Một vật rắn quay quanh một trục cố định. Momen quán tính của vật đối với trục quay không đổi. Nếu tổng các momen lực tác dụng lên vật bằng không thì

- A. momen động lượng của vật thay đổi.
- B. gia tốc góc của vật thay đổi.
- C. tốc độ góc của vật không đổi.
- D. gia tốc toàn phần của mọi điểm trên vật bằng không.

Trả lời: Một vật rắn quay quanh một trục cố định. Momen quán tính của vật đối với trục quay không đổi. Nếu tổng các momen lực tác dụng lên vật bằng không thì tốc độ góc của vật không đổi $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 55: Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện không phụ thuộc vào

- A. cường độ của ánh sáng kích thích.
- B. tần số ánh sáng kích thích.
- C. bản chất của kim loại.
- D. bước sóng của ánh sáng kích thích.

Trả lời: Động năng ban đầu cực đại của các electron quang điện không phụ thuộc vào cường độ của ánh sáng kích thích $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 56: Biết tốc độ âm trong không khí là 340 m/s. Một đầu máy xe lửa đang chạy từ ga ra xa (trên một đường ray thẳng) với tốc độ 30 m/s, phát ra một hồi còi có tần số 1000 Hz. Một người đứng trên sân ga nghe được tiếng còi đó với tần số là

- A. 1000 Hz
- B. 919 Hz
- C. 1088 Hz
- D. 812 Hz

Trả lời: Theo hiệu ứng Dop-ple, nguồn chuyển động ra xa:

$$f' = \frac{v}{v + v_s} f = \frac{340}{340 + 30} \cdot 1000 = 918,9 \approx 919 \text{ (Hz)}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 57: Cho hằng số Plăng $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ Js; tốc độ ánh sáng trong chân không $c = 3 \cdot 10^8$ m/s; độ lớn điện tích của electron là $e = 1,6 \cdot 10^{-19}$ C. Công thoát của electron khỏi kim loại dùng làm catôt của một tế bào quang điện là $A = 3,5$ eV. Chiếu vào catôt chùm bức xạ đơn sắc có bước sóng $\lambda = 0,25$ μ m. Để dòng quang điện triệt tiêu thì hiệu điện thế đặt giữa anôt và catôt phải thỏa mãn điều kiện

- A. $U_{AK} \geq -1,2575$ V
- B. $U_{AK} \leq -1,46875$ V
- C. $U_{AK} \geq -4,96875$ V
- D. $U_{AK} \leq -4,96875$ V

Trả lời: Để dòng quang điện triệt tiêu U_h phải có về độ lớn:

$$hf = A + eU_h \Leftrightarrow \frac{hc}{\lambda} = A + eU_h$$

$$\Rightarrow U_h = \left(\frac{hc}{\lambda} - A \right) \frac{1}{e} = \left(\frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,25 \cdot 10^{-6}} - 3,5 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \right) \frac{1}{1,6 \cdot 10^{-19}}$$

$$\Rightarrow U_h = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,25 \cdot 10^{-6} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} - 3,5 = 4,96875 - 3,5 \approx 1,46875 \text{ (V)}$$

Kể cả dấu ta phải có: $U_{AK} \leq -1,46875$ (V)

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 58: Đoạn mạch RLC nối tiếp có điện trở $R = 100 \, \Omega$; độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi} \, \text{H}$; điện dung $C = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi} \, \text{F}$. Đặt vào hai đầu đoạn mạch điện áp xoay chiều có tần số 50 Hz. Để dòng điện trong mạch cùng pha với điện áp, phải ghép nối tiếp hay song song với tụ C một tụ C_1 có điện dung là bao nhiêu?

- A. Ghép song song; $C_1 = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi} \, \text{F}$ B. Ghép nối tiếp; $C_1 = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi} \, \text{F}$
 C. Ghép song song; $C_1 = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{4\pi} \, \text{F}$ D. Ghép nối tiếp; $C_1 = \frac{5 \cdot 10^{-4}}{4\pi} \, \text{F}$

Trả lời: Để dòng điện cùng pha với điện áp thì phải có cộng hưởng nghĩa là:

$$Z_L = Z_C \Rightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C_0} \Leftrightarrow C_0 = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{4\pi^2 f^2 L}$$

$$\Rightarrow C_0 = \frac{1}{4\pi^2 \cdot 25 \cdot 100 \cdot \frac{1}{\pi}} = \frac{10^{-4}}{\pi} \, (\text{F}) < C$$

Để có C_0 ta phải ghép nối tiếp C với C_1 sao cho:

$$\frac{1}{C_0} = \frac{1}{C} + \frac{1}{C_1} \Leftrightarrow \frac{1}{C_1} = \frac{1}{C_0} - \frac{1}{C} = \frac{C - C_0}{C_0 \cdot C}$$

$$C_1 = \frac{C_0 \cdot C}{C - C_0} = \frac{\frac{10^{-4}}{\pi} \cdot \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}}{\frac{10^{-4}}{\pi} - \frac{5 \cdot 10^{-4}}{\pi}} = \frac{5}{4} \cdot \frac{10^{-4}}{\pi} \, (\text{F})$$

Vậy phải ghép nối tiếp C một tụ có $C_1 = \frac{5}{4} \cdot \frac{10^{-4}}{\pi} \Rightarrow$ Chọn D

Câu 59: Giả sử có con tàu vũ trụ chuyển động với tốc độ $v = c/2$ đối với Trái Đất (với c là tốc độ ánh sáng trong chân không). Khi đồng hồ trên con tàu đó chạy được 1h thì đồng hồ trên Trái Đất chạy được

- A. 1,155h B. 0,866h C. 1,000h D. 1,203h

Trả lời: Thời gian tính theo đồng hồ trên mặt đất:

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{1}{\sqrt{1 - \left(\frac{c}{2c}\right)^2}} = \frac{2}{\sqrt{3}} \approx 1,155 \, \text{h} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 60: Một thiên hà cách chúng ta 2 triệu năm ánh sáng. Tốc độ chạy ra xa của thiên hà đó (so với Trái Đất) là

- A. 1700 m/s B. 34000 m/s C. 3400 m/s D. 17000 m/s

Trả lời: Sử dụng công thức Hubble ta có: $v = H \cdot d$

$$v = 1,7 \cdot 10^{-2} \, \text{m/s.năm ánh sáng} \cdot 2 \cdot 10^6 \, \text{năm ánh sáng}$$

$$= 3,4 \cdot 10^{-2} \cdot 10^6 = 3,4 \cdot 10^4 \, \text{m/s}$$

$$v \approx 34000 \, \text{m/s} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

ĐỀ THI SỐ 2
(Thời gian làm bài: 90 phút)

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Chọn phát biểu đúng về dao động cơ.

- A. Năng lượng của vật dao động điều hòa không phụ thuộc biên độ dao động.
- B. Dao động của con lắc đơn luôn là dao động tự do.
- C. Chu kì dao động của con lắc lò xo không phụ thuộc vào khối lượng của vật nặng.
- D. Khi một vật dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng đứng yên thì lực kéo về tác dụng lên vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

Trả lời: Phát biểu đúng:

Khi một vật dao động điều hòa quanh vị trí cân bằng đứng yên thì lực kéo về tác dụng lên vật luôn hướng về vị trí cân bằng.

⇒ Các phát biểu A, B, C đều sai ⇒ Chọn D

Câu 2: Một vật dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ (cm). Khi vật có li độ 2 cm thì vận tốc của vật có độ lớn $20\pi\sqrt{3}$ cm/s; khi vật có li độ $2\sqrt{2}$ cm thì vận tốc của vật có độ lớn $20\pi\sqrt{2}$ cm/s. Biên độ dao động của vật là

- A. $4\sqrt{2}$ cm B. $-4\sqrt{2}$ cm C. 4 cm D. -4 cm

Trả lời: Ta có: $x_1 = A \cos(\omega t_1 + \varphi) = 2 \rightarrow v_1 = -\omega A \sin(\omega t_1 + \varphi) = 20\pi\sqrt{3}$ (1)

$$x_2 = A \cos(\omega t_2 + \varphi) = 2\sqrt{2} \rightarrow v_2 = \omega A \sin(\omega t_2 + \varphi) = 20\pi\sqrt{2} \quad (2)$$

$$\left. \begin{aligned} (1) &\Rightarrow \cos^2(\omega t_1 + \varphi) = \left(\frac{2}{A}\right)^2 \quad (3) \\ &\Rightarrow 2 \frac{4}{A^2} + 2 \frac{20^2 \pi^2 \cdot 3}{\omega^2 A^2} = 2.1 \\ \sin^2(\omega t_1 + \varphi) &= \left(\frac{20\pi\sqrt{3}}{\omega A}\right)^2 \quad (4) \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} (2) &\Rightarrow \cos^2(\omega t_2 + \varphi) = \left(\frac{2\sqrt{2}}{A}\right)^2 \\ &\Rightarrow 3 \frac{8}{A^2} + 3 \frac{20^2 \pi^2 \cdot 2}{\omega^2 A^2} = 3.1 \\ \sin^2(\omega t_2 + \varphi) &= \left(\frac{20\pi\sqrt{2}}{\omega A}\right)^2 \end{aligned} \right\}$$

$$\Rightarrow \frac{24}{A^2} - \frac{8}{A^2} = 1 \Rightarrow \frac{16}{A^2} = 1 \Leftrightarrow A = 4 \text{ (cm)} \Rightarrow \text{Chọn C.}$$

Câu 3: Người ta kéo quả cầu của con lắc đơn để dây treo hợp với phương thẳng đứng một góc 60° rồi thả không vận tốc ban đầu. Bỏ qua mọi lực cản. Điều nào sau đây đúng?

- A. Con lắc dao động điều hòa, năng lượng dao động không bảo toàn.
- B. Con lắc dao động tuần hoàn, năng lượng dao động bảo toàn
- C. Con lắc dao động tuần hoàn, năng lượng dao động không bảo toàn.
- D. Con lắc dao động điều hòa, năng lượng dao động bảo toàn.

Trả lời: Con lắc không dao động điều hòa vì biên độ quá lớn ($\alpha > 10^\circ$) nhưng vật dao động tuần hoàn, ngoài ra vì bỏ qua mọi lực cản nên năng lượng dao động bảo toàn $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 4: Một chất điểm dao động điều hòa theo phương trình $x = 8\cos(\pi t + \pi/4)$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Dao động của chất điểm này có

- A. chu kì là 4s.
- B. độ dài quỹ đạo là 8 cm.
- C. lúc $t = 0$, chất điểm chuyển động theo chiều âm của trục tọa độ.
- D. khi qua vị trí cân bằng, vận tốc của chất điểm có độ lớn 8 cm/s.

Trả lời: Từ phương trình dao động $x = 8\cos(\pi t + \frac{\pi}{4})$ ta suy ra dao động này có chu

kì $T = \frac{2\pi}{\omega} = 2(s)$; độ dài quỹ đạo $l = 2A = 16$ cm và khi qua VTCB có $v_{\max} = \omega A =$

8 π cm/s. Vậy A, B, D đều **sai**, chỉ có C là đúng vì vận tốc $v = -\omega A \sin(\omega t + \frac{\pi}{4})$.

Khi $t = 0 \rightarrow v = -\pi 8 \frac{\sqrt{2}}{2} = -4\pi\sqrt{2}$ (cm/s) < 0 .

Vậy $t = 0$ chất điểm chuyển động theo chiều âm,
 $\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 5: Một con lắc lò xo gồm vật nặng khối lượng 0,2 kg, lò xo có độ cứng 20 N/m, dao động điều hòa với biên độ 6 cm. Chọn mốc thế năng là vị trí cân bằng, khi ở vị trí có thế năng bằng 3 lần động năng thì vận tốc của vật nặng có độ lớn là

- A. 3 m/s
- B. 6 m/s
- C. 3 cm/s
- D. 0,3 m/s

Trả lời: Ta có khi thế năng bằng 3 lần động năng thì $W_t + W_d = W$

$$\Rightarrow 3W_d + W_d = W \Rightarrow 4W_d = W \Rightarrow 4 \frac{mv^2}{2} = \frac{1}{2} kA^2$$

$$\Rightarrow v^2 = \frac{kA^2}{4m} \Leftrightarrow v = \frac{A}{2} \sqrt{\frac{k}{m}} = \frac{6}{2} \sqrt{\frac{20}{0,2}} = 30 \text{ (cm/s)} = 0,3 \text{ (m/s)}$$

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 6: Nếu một con lắc dao động điều hòa với chu kì T thì động năng và thế năng của nó biến đổi với chu kì là

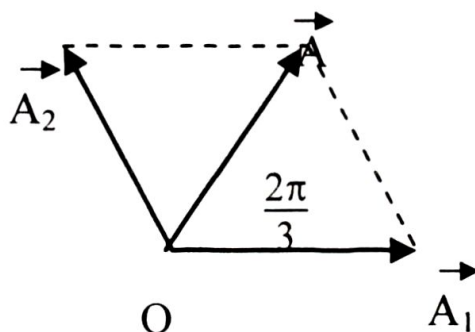
- A. T
- B. T/2
- C. T/4
- D. 2T

Trả lời: Chu kì biến thiên của động năng, thế năng bằng nửa chu kì dao động nên : $T' = \frac{T}{2} \Rightarrow$ Chọn B.

Câu 7: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số và cùng biên độ. Biên độ của dao động tổng hợp của chúng bằng biên độ của dao động thành phần khi hai dao động thành phần đó

- A. cùng pha
B. ngược pha
C. lệch pha nhau $\pi/2$
D. lệch pha nhau $2\pi/3$

Trả lời: Dùng giản đồ véc tơ ta dễ thấy khi góc giữa 2 véc tơ là $2\pi/3$ thì độ lớn véc tơ tổng bằng độ lớn véc tơ thành phần. (hình bình hành tạo thành từ 2 tam giác đều)



$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 8 : Một sóng cơ truyền từ không khí vào nước, đại lượng không thay đổi là

- A. chu kì của sóng
B. tốc độ của sóng
C. bước sóng
D. cường độ sóng

Trả lời: Khi truyền từ không khí vào nước, chu kỳ và tần số không đổi.

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 9: Lượng năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm trong một đơn vị thời gian có giá trị bằng

- A. cường độ âm
B. độ to của âm
C. mức cường độ âm
D. độ cao của âm

Trả lời: Lượng năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt vuông góc với phương truyền âm trong một đơn vị thời gian có giá trị bằng cường độ âm $\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 10: Trên một dây có chiều dài 90 cm, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 9 bụng sóng. Tần số sóng trên dây là 200 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây bằng

- A. 50 m/s
B. 40 m/s
C. 60 m/s
D. 70 m/s

Trả lời: Trên dây có 9 bụng sóng, vậy có 9 múi sóng $\Rightarrow \frac{\lambda}{2} = \frac{90}{9} = 10(\text{cm})$

Vậy $\lambda = 20 \text{ cm} \Rightarrow v = \lambda f = 0,2 \cdot 200 = 40 \text{ (m/s)}$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 11: Một sợi dây đàn hồi rất dài được treo thẳng đứng, đầu trên gắn với nguồn sóng, đầu dưới tự do. Trên dây có sóng truyền với chu kì 0,1s và tốc độ 12m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên dây có dao động ngược pha là

- A. 2 m
B. 1,5 m
C. 0,8 m
D. 0,6 m

Trả lời: Sóng trên dây có bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = v.T = 12.0,1 = 1,2 \text{ m}$.

Khoảng cách gần nhau nhất có dao động ngược pha bằng nửa bước sóng,

$$\text{Vậy } d = \frac{\lambda}{2} = 0,6 \text{ m}.$$

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 12: Phát biểu nào sau đây đúng về dòng điện xoay chiều có cường độ $i = 2\cos(100\pi t + \pi/4)(\text{A})$?

- A. Chu kì dòng điện là 0,02s.
- B. Độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp là $\pi/4$.
- C. Giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện là 2A.
- D. Tần số dòng điện là 100 Hz.

Trả lời: Từ biểu thức $i = 2\cos(100\pi t + \pi/4)(\text{A})$ ta có

Giá trị hiệu dụng của cường độ dòng điện là $\sqrt{2} \text{ A}$.

Tần số dòng điện là $f = 100\pi/2\pi = 50 \text{ (Hz)}$.

Pha ban đầu của dòng điện là $\pi/4$. Ở đây $\pi/4$ không phải là độ lệch pha giữa cường độ dòng điện và điện áp.

$$\text{Chu kỳ } T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{100\pi} = \frac{2}{100} = 0,02 \text{ s},$$

Vậy chu kì dòng điện là 0,02s là đúng. Các kết luận B, C, D. đều sai.

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 13: Đặt điện áp xoay chiều $u = 50\cos 100\pi t (\text{V})$ vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. cường độ dòng điện trong đoạn mạch có biểu thức $i = 5\cos(100\pi t + \pi/3)(\text{A})$. Công suất tiêu thụ trong đoạn mạch là

- A. 62,5 W
- B. 162,5 W
- C. 64,5 W
- D. 60 W

$$\text{Trả lời: Công suất tiêu thụ là } P = UI \cos\varphi = \frac{50}{\sqrt{2}} \cdot \frac{5}{\sqrt{2}} \cos \frac{\pi}{3}$$

$$\Rightarrow P = \frac{250}{2} \cdot \frac{1}{2} = 62,5 (\text{W}).$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 14: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu một hộp đen X thì dòng điện trong mạch có cường độ hiệu dụng là 0,25A và sớm pha $\pi/2$ so với điện áp hai đầu hộp đen X. Cũng đặt điện áp đó vào hai đầu hộp đen Y thì dòng điện trong mạch vẫn có cường độ hiệu dụng là 0,25A nhưng cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch. Nếu đặt điện áp trên vào hai đầu đoạn mạch gồm X và Y mắc nối tiếp thì cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $\frac{\sqrt{2}}{4} \text{ A}$
- B. $\frac{\sqrt{2}}{8} \text{ A}$
- C. $\frac{\sqrt{2}}{2} \text{ A}$
- D. $\sqrt{2} \text{ A}$

Trả lời: Hộp đen X có cường độ sớm pha $\pi/2$ so với điện áp. Vậy hộp đen X chỉ chứa tụ Co.

Hộp Y có cường độ cùng pha với điện áp hai đầu đoạn mạch, vì thế hộp Y chỉ chứa R hoặc chứa R, L, C nhưng phải có cộng hưởng.

Vậy mắc nối tiếp X và Y thì mạch coi như đoạn mạch Co nối tiếp R.

Vì thế tổng trở là $Z_{RC} = R\sqrt{2}$ nghĩa là tổng trở tăng lên $\sqrt{2}$ so với trường hợp đầu $\Rightarrow$ cường độ dòng điện giảm đi $\sqrt{2}$ lần $\rightarrow I' = \frac{0,25}{\sqrt{2}} = \frac{0,25 \cdot \sqrt{2}}{2}$

$$\Rightarrow I' = \frac{\sqrt{2}}{8} \text{ (A)}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 15: Trong đoạn mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp, điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch

- A. luôn nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử.
- B. không nhỏ hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở thuần.
- C. luôn lớn hơn điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử.
- D. luôn bằng tổng điện áp hiệu dụng giữa hai đầu các phần tử cộng lại.

Trả lời: Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \geq U_R \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 16: Đặt điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{0,3}{\pi}$ H, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Để công suất tiêu thụ của mạch là cực đại thì giá trị của R phải bằng

- A. 170 Ω
- B. 200 Ω
- C. 70 Ω
- D. 30 Ω

Trả lời: + Ta có $Z_L = \frac{0,3}{\pi} \cdot 100\pi = 30 \text{ (}\Omega\text{)}$

$$Z_C = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = 100 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$$+ \text{ Công suất tiêu thụ } P = I^2 R = \frac{R \cdot U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = \frac{U^2}{M}$$

$$\Rightarrow P = P_{\max} \text{ khi } M = M_{\min} \Leftrightarrow R = |Z_L - Z_C| = |100 - 30| = 70 \text{ (}\Omega\text{)}$$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 17: Đặt điện áp một chiều 12V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở R mắc nối tiếp với một cuộn cảm thuần thì dòng điện trong mạch có cường độ 0,24A. Nếu mắc vào hai đầu đoạn mạch này một điện áp xoay chiều 100V – 50Hz thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua mạch là 1A. Lấy $\pi^2 = 10$. Độ tự cảm của cuộn cảm có giá trị gần bằng

- A. 0,28 H B. 0,32 H C. 0,13 H D. 0,35 H

Trả lời: • Khi đặt điện áp 1 chiều: $R = \frac{12V}{0,24} = 50 (\Omega)$

• Khi mắc vào điện áp xoay chiều: $Z = \frac{U}{I} = \frac{100}{1} = 100 (\Omega)$

• Mặt khác $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} \Leftrightarrow Z_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{100^2 - 50^2} = 50\sqrt{3} (\Omega)$

Suy ra $\omega L = Z_L \Rightarrow L = \frac{Z_L}{\omega} = \frac{50\sqrt{3}}{100\pi} = \frac{\sqrt{3}}{2\pi} (H) = 0,275 (H)$

$\Rightarrow L \approx 0,28 H \Rightarrow$ Chọn A

Câu 18: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ (V) vào hai bản của một tụ điện. Ở thời điểm t_1 , điện áp là $u_1 = 100\sqrt{3}V$ và cường độ dòng điện trong mạch là $i_1 = -2,5 A$. Ở thời điểm t_2 , các giá trị nói trên là 100 V và $-2,5\sqrt{3} A$. Điện áp cực đại U_0 là

- A. $200\sqrt{2} V$ B. $100\sqrt{2} V$ C. 200 V D. 100 V

Trả lời: Giả sử điện áp có dạng $u = U_0 \cos \omega t$ thì cường độ có dạng

$$i = \frac{U_0}{Z_c} \sin \omega t$$

$$\text{Tại } t_1 \text{ ta có } \begin{cases} u_1 = U_0 \cos \omega t_1 = 100\sqrt{3} \\ i_1 = \frac{U_0}{Z_c} \sin \omega t_1 = -2,5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos^2 \omega t_1 = \left(\frac{100\sqrt{3}}{U_0} \right)^2 \\ \sin^2 \omega t_1 = \left(\frac{2,5^2 \cdot Z_c}{U_0^2} \right)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{100\sqrt{3}}{U_0} \right)^2 + \left(\frac{2,5^2 \cdot Z_c}{U_0^2} \right)^2 = 1 \quad (1)$$

$$\text{Tương tự: } \begin{cases} u_2 = U_0 \cos \omega t_2 = 100 \\ i_2 = \frac{U_0}{Z_c} \sin \omega t_2 = 2,5\sqrt{3} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos^2 \omega t_2 = \left(\frac{100}{U_0} \right)^2 \\ \sin^2 \omega t_2 = \left(\frac{2,5\sqrt{3} \cdot Z_c}{U_0} \right)^2 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{100}{U_0} \right)^2 + \left(\frac{2,5\sqrt{3} \cdot Z_c}{U_0} \right)^2 = 1 \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có: $3 \left(\frac{100\sqrt{3}}{U_0^2} \right)^2 - \left(\frac{100}{U_0} \right)^2 = 3 - 1 = 2$

$$\Leftrightarrow \frac{9 \cdot 100^2}{U_0^2} - \frac{100^2}{U_0^2} = 2 \Leftrightarrow \frac{8 \cdot 100^2}{U_0^2} = 2$$

$$\Rightarrow U_0^2 = 4 \cdot 100^2 \Rightarrow U_0 = 200 \text{ (V)}$$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 19: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(120\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V) vào hai đầu một tụ điện thì cường độ dòng điện cực đại qua tụ là I_0 . Cường độ dòng điện qua tụ bằng $I_0/2$ là tại thời điểm nào sau đây?

A. 1/720s

B. 1/240s

C. 1/360s

D. 1/220s

Trả lời: Biểu thức $u = U_0 \cos(120\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V) thì biểu thức $i = I_0 \cos(120\pi t)$ (V)

Khi cường độ $i = \frac{I_0}{2}$ ta có :

$$i = I_0 \cos 120\pi t_1 = \frac{I_0}{2} \Rightarrow \cos 120\pi t_1 = \frac{1}{2} \Rightarrow 120\pi t_1 = \frac{\pi}{3}$$

$$t_1 = \frac{1}{360} \text{ s}$$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 20: Khi dùng đồng hồ đa năng hiện số có một núm xoay để đo cường độ dòng điện xoay chiều, ta đặt núm xoay ở vị trí

A. ACA

B. DCA

D. DCV

D. ACV

Trả lời: Khi dùng đồng hồ đa năng hiện số có một núm xoay để đo cường độ dòng điện xoay chiều, ta đặt núm xoay ở vị trí ACA $\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 21: Một mạch dao động gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 0,1 H và tụ điện có điện dung $C = 10 \mu\text{F}$. Khi điện áp giữa hai bản tụ là 4 V thì dòng điện trong mạch có cường độ 30mA. Cường độ cực đại của dòng điện trong mạch là

A. 60 mA

B. 40 mA

C. 50 mA

D. 30 mA

Trả lời: Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:

$$\frac{1}{2} CU^2 + \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} LI_0^2$$

$$\Leftrightarrow I_0^2 = \frac{C}{L} U^2 + i^2 \Leftrightarrow I_0 = \sqrt{\frac{C}{L} u^2 + i^2} = \sqrt{\frac{10 \cdot 10^{-6}}{0,1} \cdot 16 + (3 \cdot 10^{-2})^2}$$

$$\Rightarrow I_0 = \sqrt{16 \cdot 10^{-4} + 9 \cdot 10^{-4}} = 5 \cdot 10^{-2} \text{ (A)} = 50 \text{ (mA)}.$$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 22: Một mạch dao động LC đang thực hiện dao động điện từ tự do với cường độ dòng điện cực đại là 0,6A. Vào thời điểm mà năng lượng điện trường của tụ bằng năng lượng từ trường ở cuộn cảm thì cường độ dòng điện trong mạch bằng

- A. $0,2\sqrt{2}$ A B. 0,15A C. 0,3A D. $0,3\sqrt{2}$ A

Trả lời: Khi năng lượng điện trường bằng năng lượng từ trường, ta có:

$$\frac{1}{2} Li^2 + \frac{1}{2} CU^2 = 2 \frac{1}{2} Li^2 = \frac{1}{2} LI_0^2 \Rightarrow i^2 = \frac{I_0^2}{2}$$

$$\Rightarrow i = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{0,6}{\sqrt{2}} = \frac{0,6\sqrt{2}}{2} = 0,3\sqrt{2} \text{ (A)}$$

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 23: Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về mạch dao động LC có điện trở thuần không đáng kể ?

- A. Cường độ dòng điện trong mạch và hiệu điện thế hai đầu tụ điện luôn cùng pha.
- B. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng chu kì của dòng điện trong mạch.
- C. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm luôn biến thiên cùng pha với năng lượng điện trường của tụ điện.
- D. Tại mọi thời điểm, tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi.

Trả lời: Phát biểu đúng: Tại mọi thời điểm, tổng năng lượng điện trường và năng lượng từ trường là không đổi $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 24: Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về điện từ trường ?

- A. Điện trường do một điện tích điểm dao động có thể lan truyền trong không gian dưới dạng sóng.
- B. Điện tích dao động không thể bức xạ sóng điện từ ra không gian.
- C. Tốc độ của sóng điện từ trong chân không nhỏ hơn tốc độ ánh sáng trong chân không.
- D. Điện tích dao động bức xạ ra không gian sóng điện từ với tần số bằng một nửa tần số dao động của nó.

Trả lời: Phát biểu đúng:

Điện trường do một điện tích điểm dao động có thể lan truyền trong không gian dưới dạng sóng $\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 25: Hiện tượng tán sắc ánh sáng

- A. chỉ xảy ra với lăng kính thủy tinh.
- B. chỉ xảy ra với ánh sáng trắng.
- C. chỉ xảy ra với ánh sáng mặt trời.
- D. xảy ra khi một chùm ánh sáng trắng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác.

Trả lời: Hiện tượng tán sắc ánh sáng xảy ra khi một chùm ánh sáng trắng truyền từ môi trường trong suốt này sang môi trường trong suốt khác $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 26: Chiếu ánh sáng trắng gồm vô số ánh sáng đơn sắc có bước sóng từ $0,38\mu\text{m}$ đến $0,76\mu\text{m}$ đến hai khe trong thí nghiệm Y-âng. Tại vị trí vân sáng bậc 3 của ánh sáng tím ứng với bước sóng $0,4\mu\text{m}$ còn có vân sáng của bức xạ đơn sắc nào nằm trùng tại đó?

- A. $0,48\mu\text{m}$ B. $0,55\mu\text{m}$ C. $0,60\mu\text{m}$ D. $0,58\mu\text{m}$

Trả lời: Tại vị trí vân sáng bậc 3 của ánh sáng tím ta có: $x_3 = k \frac{\lambda D}{a} = 3 \cdot \frac{0,4D}{a}$

$$x_s = k \frac{\lambda D}{a} = \frac{1,2D}{a} \Leftrightarrow \lambda = \frac{1,2}{k} \text{ với } k \in \mathbb{Z}.$$

Với ánh sáng trắng: $0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76\mu\text{m} \Leftrightarrow 0,38 \leq \frac{1,2}{k} \leq 0,76$

$$\Rightarrow k \leq \frac{1,2}{0,38} = 3,16; \text{ và } k \geq \frac{1,2}{0,76} = 1,58 \Rightarrow 1,58 \leq k \leq 3,16$$

Do $k \in \mathbb{Z}$ nên $k = 2, 3$.

Với $k = 2 \rightarrow \lambda_1 = \frac{1,2}{2} = 0,6 (\mu\text{m})$; $k = 3 \rightarrow \lambda_2 = \frac{1,2}{3} = 0,4 (\mu\text{m})$ (đã cho)

Vì vậy chỉ còn lại bước sóng $\lambda_1 = 0,6 \mu\text{m}$ cho vân sáng tại đó.

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 27: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng tiến hành trong không khí, khoảng cách giữa hai khe là $1,5 \text{ mm}$, ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,6 \mu\text{m}$, khoảng cách từ hai khe đến màn là 2 m . Sau đó người ta đặt toàn bộ thí nghiệm này vào trong nước có chiết suất là $4/3$ thì khoảng cách giữa hai vân sáng bậc 5 trên màn là

- A. 8 mm B. 6 mm C. 3 mm D. 4 mm

Trả lời: Bước sóng khi ở trong không khí λ thì ở trong nước là $\lambda' = \frac{\lambda}{n} = \frac{3}{4} \lambda$

Vậy $\lambda' = \frac{3}{4} 0,6 = 0,45 (\mu\text{m})$.

$$\text{Khoảng vân } i \text{ trong nước là } i = \frac{\lambda' D}{a} = \frac{0,45 \cdot 2 \cdot 10^{-6}}{1,5 \cdot 10^{-3}} = 0,6 \cdot 10^{-3} (\text{m})$$

Từ vân sáng bậc -5 đến $+5$ ta có 10 khoảng vân.

Vậy khoảng cách giữa 2 vân sáng bậc 5 là $l = 10i = 0,6 \cdot 10^{-3} \cdot 10 = 6 \cdot 10^{-3} = (6\text{mm})$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 28: Có thể phát hiện tia hồng ngoại bằng

- A. mắt người bình thường B. màn ảnh huỳnh quang
C. kính ảnh hồng ngoại D. kính quang phổ

Trả lời: Có thể phát hiện tia hồng ngoại bằng kính ảnh hồng ngoại $\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 29: Hiệu điện thế giữa anôt và catôt của ống Rơn-ghe-n là 25 kV. Cho $h = 6,625.10^{-34} \text{J.s}$, $c = 3.10^8 \text{m/s}$, $e = 1,6.10^{-19} \text{C}$. Bước sóng ngắn nhất của tia Rơn-ghe-n mà ống này có thể phát ra là

- A. $4,97.10^{-11} \text{m}$ B. $4,97.10^{-10} \text{m}$ C. $1,49.10^{-10} \text{m}$ D. $1,49.10^{-11} \text{m}$

Trả lời: Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có năng lượng của electron được tăng tốc nhờ điện áp U bằng năng lượng của photon tia X sinh ra:

$$eU = \frac{hc}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{eU} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{1,6.10^{-19}.25.10^3} = 0,49687.10^{-10} \text{ (m)}$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 30: Các photon trong một chùm sáng đơn sắc bất kì không giống nhau về

- A. tốc độ B. tần số C. năng lượng D. phương truyền

Trả lời: Các photon trong một chùm sáng đơn sắc bất kì đều giống nhau về tốc độ, tần số, năng lượng còn chúng có thể khác nhau về phương truyền $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 31: Một đèn có công suất 6W, hiệu suất phát quang là 4 %. Biết đèn phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,53 \mu\text{m}$. Số photon mà đèn phát ra trong 1s là

- A. $1,6.10^{20}$ B. $6,4.10^{17}$ C. $1,28.10^{18}$ D. $1,92.10^{19}$

Trả lời: Năng lượng đèn trong 1s: $E = P.t = 6 \text{J}$

Năng lượng phát quang: $E_q = 4\%E = 0,24 \text{J}$

Gọi N là số photon đèn phát ra trong 1s, ta có:

$$E_q = \frac{hc}{\lambda} N \Rightarrow N = \frac{E_q \cdot \lambda}{hc} = \frac{0,24.0,53.10^{-6}}{6,625.10^{-34}.3.10^8} = 6,4.10^{-3}.10^{20} = 6,4.10^{17} \text{ hạt}$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 32: Giới hạn quang điện của một kim loại phụ thuộc vào

- A. điện thế của tấm kim loại
B. bước sóng của ánh sáng chiếu vào kim loại
C. nhiệt độ của kim loại
D. bản chất của kim loại

Trả lời: $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 33: Một kim loại có công thoát của electron ra khỏi kim loại đó là $2,2 \text{eV}$. Chiếu vào bề mặt tấm kim loại đó các bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 0,662 \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,577 \mu\text{m}$, $\lambda_3 = 0,546 \mu\text{m}$ và $\lambda_4 = 0,491 \mu\text{m}$. Các bức xạ có thể gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại này là

- A. chỉ bức xạ λ_4 B. λ_2, λ_3 và λ_4
C. λ_3 và λ_4 D. cả bốn bức xạ trên

Trả lời: Giới hạn quang điện của kim loại:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{2,2.1,6.10^{-19}} = 5,646.10^{-7} = 0,5646.10^{-6} \text{ (m)} = 0,5646 \mu\text{m}$$

Vậy có các bước sóng λ_3 và λ_4 nhỏ hơn λ_0 , nên gây ra được hiện tượng quang điện $\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 34: Chiếu bức xạ điện từ có bước sóng $0,1325\mu\text{m}$ vào một tấm kim loại với công suất bức xạ là $0,3\text{W}$. Biết số electron bật ra trong một giây có điện lượng tổng cộng là $1,28.10^{-4}\text{C}$. Tỉ số giữa số electron bật ra và số photon chiếu đến kim loại trong cùng một khoảng thời gian là

A. 0,004

B. 0,08

C. 0,12

D. 0,018

Trả lời: + Số photon chiếu đến; $N_p = \frac{P.t}{\epsilon} = \frac{P}{\frac{hc}{\lambda}} = \frac{P.\lambda}{hc} = \frac{0,3.0,1325.10^{-6}}{6,625.10^{-34}.3.10^8}$

$$= 2.10^{-3}.10^{20} = 2.10^{17} \text{ (hạt)}$$

+ Số e^- bắn ra : $N_e = \frac{1,28.10^{-4}}{1,6.10^{-19}} = 0,8.10^{15} \text{ (hạt)}$

+ Tỷ số : $\frac{N_e}{N_p} = \frac{0,8.10^{15}}{2.10^{17}} = \frac{0,8}{2}.10^{-2} = 0,4.10^{-2} = 0,004$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 35: Một hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ khi bị phân hạch trong lò phản ứng thì tỏa ra một năng lượng trung bình là 200MeV . Nếu phân hạch 1kg $^{235}_{92}\text{U}$ thì năng lượng tỏa ra là

A. $9,81/10^{26}\text{MeV}$

B. $6.02.10^{26}\text{MeV}$

C. $5,12.10^{26}\text{MeV}$

D. $6,62.10^{26}\text{MeV}$

Trả lời: + Số hạt U_{235} có trong 1kg U_{235}

$$N = N_a \frac{m}{A} = 6,02.10^{23} \cdot \frac{1000}{235} = 25,617.10^{23} \text{ (hạt)}$$

+ Năng lượng tỏa ra khi phân hạch: $E = 200.25,617.10^{23} = 5,12.10^{26} \text{ (MeV)}$.

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 36: Quá trình phóng xạ của một chất phóng xạ

A. phụ thuộc chất phóng xạ đó ở dạng đơn chất hay hợp chất.

B. phụ thuộc chất phóng xạ đó ở nhiệt độ cao hay thấp.

C. phụ thuộc chất phóng xạ đó ở trạng thái rắn, lỏng hay khí.

D. xảy ra như nhau trong mọi điều kiện.

Trả lời: $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 37: Gọi τ là khoảng thời gian để số hạt nhân nguyên tử của một chất phóng xạ giảm đi e lần. Sau thời gian $t = 0,51\tau$, số hạt nhân của chất phóng xạ đó còn lại bao nhiêu phần trăm?

A. 13,5%

B. 35%

C. 40%

D. 60%

Trả lời: $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 38: Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ lúc đầu đứng yên, thực hiện phóng xạ α và biến đổi thành chì Pb. Động năng của hạt α bay ra chiếm bao nhiêu phần trăm năng lượng tỏa ra trong phóng xạ?

- A. 1,9% B. 98,1% C. 81,6% D. 18,4%

Trả lời: Theo định luật bảo toàn động lượng:

$$m_{\text{Pb}} \cdot v_{\text{Pb}} = m_{\alpha} v_{\alpha} \Rightarrow \frac{1}{2} m_{\text{Pb}} v_{\text{Pb}}^2 = \frac{1}{2} m_{\alpha} v_{\alpha}^2 \cdot \frac{m_{\alpha}}{m_{\text{Pb}}}$$

$$\Rightarrow \text{tỉ số các động năng: } \frac{K_{\text{Pb}}}{K_{\alpha}} = \frac{M_{\alpha}}{m_{\text{Pb}}} \Leftrightarrow \frac{K_{\alpha}}{K_{\alpha} + K_{\text{Pb}}} = \frac{m_{\text{Pb}}}{m_{\alpha} + m_{\text{Pb}}} = \frac{231}{235}$$

$$= 98,3\%$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 39: Cho biết năng lượng liên kết riêng của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ là 7,6 MeV; khối lượng của neutron và proton lần lượt là 1,00867u; 1,00827u; 1u = 931,5 MeV/c². Khối lượng hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ là

- A. 235,000u B. 234,992u C. 234,129u D. 238,822u

Trả lời: Khối lượng hạt U_{235} là:

$$M_{\text{U}_{235}} = (92m_{\text{p}} + 143m_{\text{n}}) - \frac{E_{\text{lk}}}{c^2} = (144,23981\text{u} + 92,66976\text{u}) - \frac{7,6 \cdot 235}{931,5}$$

$$= 234,9922\text{u}$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 40: Khi “nhiên liệu” đã cạn kiệt, Mặt Trời trở thành một

- A. sao trắng B. sao siêu kình đỏ
C. sao neutron D. lỗ đen

Trả lời: Khi “nhiên liệu” đã cạn kiệt, Mặt Trời trở thành một sao trắng

$\Rightarrow$ Chọn A.

B. PHÂN RIÊNG [10 câu]

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần A hoặc B

A. Theo chương trình chuẩn [10 câu, từ câu 41 đến câu 50]

Câu 41: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox với chu kì 2s. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí cân bằng đến vị trí có li độ bằng một nửa biên độ là

- A. 1/2s B. 1/3s C. 1/4s D. 1/6s

Trả lời: Chu kì dao động: $T = \frac{2\pi}{\omega} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi$

Giả sử phương trình có dạng $x = A \sin \omega t$

Gọi thời gian để đi từ $x_0 = 0$ đến có $x = \frac{A}{2}$ là t_1 thì:

$$A \sin \omega t_1 = \frac{A}{2} \Rightarrow \sin \omega t_1 = \frac{1}{2} \Leftrightarrow \sin \pi t_1 = \sin \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow \pi t_1 = \frac{\pi}{6} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{6} \text{ (s)}$$

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 42: Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian Δt , con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần. Thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44cm thì cũng khoảng thời gian Δt ấy, con lắc thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là

- A. 100cm B. 144cm C. 60cm D. 80cm

Trả lời: Gọi l là chiều dài ban đầu Δt là thời gian dao động ta có:

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = \frac{\Delta t}{60} \quad (1)$$

$$\text{Khi thay đổi } \Delta l \text{ thì chu kỳ là: } T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l + \Delta l}{g}} = \frac{\Delta t}{50} \quad (2)$$

$$\text{Chia (1) cho (2), ta có: } \sqrt{\frac{l}{l + \Delta l}} = \frac{5}{6} \Leftrightarrow \frac{l}{l + 44} = \frac{25}{36} \Rightarrow l = 100 \text{ (cm)}$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 43: Một sóng ngang truyền trong một môi trường theo phương trình $u = A \cos 2\pi(ft - \frac{x}{\lambda})$. Biết vận tốc dao động cực đại của phần tử môi trường bằng 4 lần tốc độ truyền sóng. Hệ thức nào dưới đây đúng?

- A. $\lambda = \frac{\pi A}{4}$ B. $\lambda = \frac{\pi A}{2}$ C. $\lambda = \pi A$ D. $\lambda = 2\pi A$

Trả lời: + Vận tốc cực đại của phần tử môi trường $v_{\max} = \omega A = 2\pi f A$

$$+ \text{ Tốc độ lan truyền của sóng: } v = \frac{\lambda}{T} = \lambda f.$$

$$\text{Theo giả thiết bài ra: } v_{\max} = 4v \Rightarrow 2\pi f A = 4\lambda f$$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{\pi A}{2} \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Câu 44: Cho đoạn mạch điện xoay chiều gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L_0 = \frac{2}{\pi}$

H, tụ điện có điện dung $C_0 = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F và hộp X mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Đặt vào hai đầu đoạn mạch trên một điện áp $u = 200 \cos 100\pi t$ (V). Biết cường độ hiệu dụng của dòng điện là $\sqrt{2}$ A và hệ số công suất của đoạn mạch bằng 1. Trong hộp X có các phần tử sau mắc nối tiếp:

A. điện trở $R = 100 \Omega$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{2}{\pi} \text{ H}$.

B. điện trở $R = 100\sqrt{2} \Omega$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{2\pi} \text{ F}$.

C. điện trở $R = 100 \Omega$ và tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$.

D. điện trở $R = 100\sqrt{2} \Omega$ và cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$.

Trả lời: Ta có: $Z_{L0} = 100\pi \frac{2}{\pi} = 200 (\Omega)$

$$Z_{C0} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = 100 (\Omega)$$

• Để mạch có hệ số công suất bằng 1 thì $Z_L = Z_C$. Ở đây $Z_L > Z_{C0}$ nên phải mắc nối tiếp hộp X sao cho hộp phải có tụ điện C với $Z_C = 100 \Omega \rightarrow C = \frac{10^{-4}}{\pi} (\text{F})$

• Mặt khác khi này cộng hưởng nên $I = \frac{U}{R} \Leftrightarrow R = \frac{U}{I} = \frac{200}{\sqrt{2} \cdot \sqrt{2}} = 100 (\Omega)$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 45: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi tần số góc của điện áp là $\omega_1 = 200\pi \text{ rad/s}$ hoặc $\omega_2 = 50\pi \text{ rad/s}$ thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong đoạn mạch trong hai trường hợp bằng nhau. Để cường độ dòng điện hiệu dụng đạt cực đại thì tần số góc của điện áp phải là

A. $100\pi \text{ rad/s}$ B. $150\pi \text{ rad/s}$ C. $250\pi \text{ rad/s}$ D. $50\pi \text{ rad/s}$

Trả lời: Ta có khi dòng điện trong hai trường hợp bằng nhau thì tổng trở Z hai trường hợp cũng bằng nhau, vậy: $Z_1 = Z_2 \Leftrightarrow \omega_1 L - \frac{1}{\omega_1 C} = \omega_2 L - \frac{1}{\omega_2 C}$

$$\Rightarrow 200\pi L - \frac{1}{200\pi C} = -50\pi L + \frac{1}{50\pi C}$$

$$\Rightarrow 250\pi L = \frac{1}{50\pi C} + \frac{1}{200\pi C} = \frac{4+1}{200\pi C} = \frac{1}{40\pi C}$$

$$\Rightarrow LC = \frac{1}{250 \cdot 40\pi^2} = \frac{1}{10^4 \pi^2} \Leftrightarrow \sqrt{LC} = \frac{1}{\pi \cdot 10^2}$$

$$\text{Tần số cộng hưởng của mạch } \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = 10^2 \pi$$

$$\Rightarrow \omega = 100\pi (\text{rad/s})$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 46: Hoạt động của mạch chọn sóng của máy thu thanh dựa vào hiện tượng

- A. giao thoa sóng điện từ B. phản xạ sóng điện từ
C. cộng hưởng sóng điện từ D. nhiễu xạ sóng điện từ

Trả lời: Hoạt động của mạch chọn sóng của máy thu thanh dựa vào hiện tượng cộng hưởng sóng điện từ $\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 47: Phát biểu nào sau đây đúng ?

- A. Chiết suất của cùng môi trường trong suốt đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều có cùng trị số.
B. Chiết suất của cùng môi trường trong suốt đối với ánh sáng tím lớn hơn đối với ánh sáng đỏ.
C. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi qua lăng kính.
D. Trong chân không, bước sóng của ánh sáng tím lớn hơn bước sóng của ánh sáng đỏ.

Trả lời: Phát biểu đúng:

Chiết suất của cùng môi trường trong suốt đối với ánh sáng tím lớn hơn đối với ánh sáng đỏ $\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 48: Trong các phát biểu sau, phát biểu nào không đúng?

- A. Việc các hạt nhân có độ hụt khối chứng tỏ có sự không bảo toàn khối lượng trong phản ứng hạt nhân.
B. Một phản ứng hạt nhân mà trong đó tổng khối lượng các hạt tham gia vào phản ứng lớn hơn tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng thì đó là phản ứng tỏa năng lượng.
C. Một phản ứng hạt nhân mà trong đó tổng khối lượng các hạt tham gia vào phản ứng nhỏ hơn tổng khối lượng của các hạt sau phản ứng thì đó là phản ứng thu năng lượng.
D. Phóng xạ cũng là phản ứng hạt nhân nên phải thu năng lượng thì mới xảy ra.

Trả lời: Phóng xạ là phản ứng hạt nhân tỏa nhiệt nên phát biểu không đúng là: Phóng xạ cũng là phản ứng hạt nhân nên phải thu năng lượng thì mới xảy ra.

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 49: Theo thuyết tương đối của Anh – xtanh, một vật có khối lượng nghỉ m_0 khi chuyển động với vận tốc v thì khối lượng tương đối tính của nó là

A. $m = m_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

B. $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$

C. $m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{c^2}{v^2}}}$

D. $m = m_0 \sqrt{1 - \frac{c^2}{v^2}}$

Trả lời: Theo thuyết tương đối của Anh–xtanh, một vật có khối lượng nghỉ m_0 khi chuyển động với vận tốc v thì khối lượng tương đối tính của nó là:

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 50: Nguyên tử hiđrô chuyển từ trạng thái kích thích về trạng thái cơ bản thì phát bức xạ có bước sóng 486nm. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Khi phát bức xạ này thì năng lượng của nguyên tử hiđrô đã giảm một lượng là

- A. $4,09 \cdot 10^{-19} \text{J}$ B. $4,09 \cdot 10^{-20} \text{J}$ C. $4,09 \cdot 10^{-22} \text{J}$ D. $4,09 \cdot 10^{-17} \text{J}$

Trả lời: Năng lượng của photon bức xạ:

$$\omega = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{486 \cdot 10^{-9}} = 0,04089 \cdot 10^{-17} \approx 4,09 \cdot 10^{-19} \text{ (J)}$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

B. Theo chương trình nâng cao [10 câu, từ câu 51 đến câu 60]

Câu 51: Một bánh xe có momen quán tính đối với trục quay cố định là 6kg.m^2 , đang đứng yên thì chịu tác dụng của momen lực không đổi M đối với trục quay đó. Sau 5s, tốc độ góc của bánh xe là 100rad/s . Bỏ qua mọi ma sát. Độ lớn của momen lực M bằng

- A. 50 N.m B. 60 N.m C. 100 N.m D. 120 N.m

Trả lời: • Gia tốc góc của bánh xe $\Rightarrow \gamma = \frac{\omega}{t} = \frac{100}{5} = 20 \text{ (rad/s}^2\text{)}$

• Mô men lực làm bánh xe quay: $M = I\gamma = 6 \cdot 20 = 120 \text{ (N/m)}$.

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 52: Một ròng rọc khối lượng m , có trục quay cố định nằm ngang qua tâm đối xứng. Một sợi dây không dẫn, có khối lượng không đáng kể, được quấn quanh ròng rọc, đầu còn lại của dây gắn với vật nhỏ khối lượng m . Bỏ qua ma sát ở trục quay và sức cản không khí. Gia tốc trọng trường là g . Gia tốc vật nặng khi được thả cho chuyển động là

- A. $g/2$ B. $2g/3$ C. $g/3$ D. $3g/2$

Trả lời: • Gọi R là bán kính ròng rọc $I = \frac{1}{2} mR^2$ (1)

• Phương trình chuyển động quay là $T \cdot R = I\gamma$ (2)

• Phương trình chuyển động của m rơi xuống là: $P - T = ma$ (3)

Thay T từ (1); (2) vào (3), ta được: $Mg - \frac{1}{2} \frac{mR^2 \cdot \gamma}{R} = ma$

$$\Rightarrow mg - \frac{1}{2} m\gamma \cdot R = ma, \text{ vì } a = \gamma R \text{ nên: } Mg = \frac{1}{2} ma + ma = \frac{3}{2} ma$$

$$\Rightarrow a = \frac{2}{3} g$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 53: Hai vật nặng có khối lượng khác nhau, được nối với nhau bằng một dây không dẫn, khối lượng không đáng kể, vắt qua một ròng rọc có bán kính 0,2 m. Ròng rọc quay quanh trục đối xứng xuyên tâm Δ cố định với gia tốc $2,36 \text{ rad/s}^2$.

Biết momen quán tính của ròng rọc và momen của lực ma sát đối với trục Δ lần lượt là $0,1 \text{ kg.m}^2$ và $0,2 \text{ N.m}$. Hiệu của hai lực căng dây hai bên ròng rọc là

A. 2,18 N

B. 1,28 N

C. 8,21 N

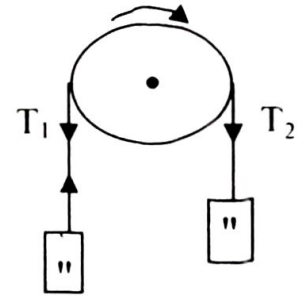
D. 8,12 N

Trả lời: Ta có đối với ròng rọc:

$$T_2 R - T_1 R - M_{ms} = I \gamma$$

$$\Rightarrow (T_2 - T_1) = \frac{I \gamma + M_{ms}}{R} = \frac{0,1.2,36 + 0,2}{0,2} = 2,18 \text{ (N)}$$

$\Rightarrow$ Chọn A.



Câu 54 : Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Khi trọng tâm của một vật rắn chuyển động tịnh tiến thẳng thì momen động lượng của nó đối với trục quay bất kì luôn bằng không.

B. Momen quán tính của vật đối với một trục quay cố định càng lớn thì momen động lượng của vật đối với trục quay đó càng nhỏ.

C. Đối với một trục quay cố định, nếu momen động lượng của vật tăng 4 lần thì momen quán tính của nó cũng tăng 4 lần.

D. Momen động lượng của vật đối với một trục quay không đổi khi momen lực tác dụng lên vật đối với trục quay đó bằng không.

Trả lời: Momen động lượng L của vật đối với một trục quay không đổi khi momen lực M tác dụng lên vật đối với trục quay đó bằng không.

Vậy phát biểu đây đúng là D $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 55: Cho hai dao động điều hòa cùng phương, cùng tần số góc ω , có biên độ và pha ban đầu tương ứng lần lượt là $A_1 = 1,5 \text{ cm}$, $\varphi_1 = 0$; $A_2 = \frac{\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$, $\varphi_2 = \frac{\pi}{2}$. Dao động tổng hợp của hai dao động trên có phương trình là

A. $x = \sqrt{3} \cos(\omega t + \frac{\pi}{6}) \text{ (cm)}$

B. $x = 3 \cos(\omega t + \frac{\pi}{6}) \text{ (cm)}$

C. $x = \sqrt{3} \cos(\omega t + \frac{\pi}{3}) \text{ (cm)}$

D. $x = 3 \cos(\omega t + \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

Trả lời: Độ lệch pha giữa hai dao động là: $\Delta \varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{2} \Rightarrow$ Hai dao động thành phần là vuông pha nên:

$$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{1,5^2 + (\frac{\sqrt{3}}{2})^2} = \sqrt{2,25 + \frac{3}{4}} = \sqrt{3} \text{ (cm)}$$

Pha ban đầu: $\tan \varphi = \frac{A_2}{A_1} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6}$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 56: Phát biểu nào sau đây không đúng về sóng âm?

- A. Các họa âm của âm cơ bản tần số f_1 có tần số là $2f_1, 3f_1, 4f_1, \dots$
- B. Bầu đàn đóng vai trò là hộp cộng hưởng âm.
- C. Âm sắc là đặc tính sinh lí của âm phụ thuộc vào dạng đồ thị dao động của âm.
- D. Khi mức cường độ âm bằng n dB thì cường độ âm lớn bằng 10^n cường độ âm chuẩn.

Trả lời: Phát biểu không đúng về sóng âm:

Khi mức cường độ âm bằng n dB thì cường độ âm lớn bằng 10^n cường độ âm chuẩn $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 57: Cuộn dây có điện trở thuần r và độ tự cảm L mắc vào điện áp xoay chiều có tần tần góc ω thì hệ số công suất của cuộn dây là

- A. $\cos\varphi = \frac{r}{\sqrt{r^2 + \omega^2 L^2}}$
- B. $\cos\varphi = \frac{r^2}{r^2 + \omega^2 L^2}$
- C. $\cos\varphi = \frac{\sqrt{r^2 + \omega^2 L^2}}{r}$
- D. $\cos\varphi = \frac{r}{r + \omega L}$

Trả lời: Cuộn dây có điện trở thuần r và độ tự cảm L mắc vào điện áp xoay chiều có tần tần góc ω thì hệ số công suất của cuộn dây là

$$\cos\varphi = \frac{R}{Z}. \text{ Ở đây } R = r; Z = \sqrt{r^2 + \omega^2 L^2} \Rightarrow \cos\varphi = \frac{r}{\sqrt{r^2 + \omega^2 L^2}}$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 58: Mạch chọn sóng của máy thu vô tuyến điện gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm $0,2$ mH và tụ điện có điện dung biến thiên từ 50 pF đến 450 pF. Cho tốc độ ánh sáng trong chân không là $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Máy thu này có thể thu được sóng điện từ có bước sóng nằm trong khoảng

- A. từ $1,884$ m đến $565,2$ m
- B. từ $18,84$ m đến $56,52$ m
- C. từ $188,4$ m đến $565,2$ m
- D. từ $188,4$ m đến 5652 m

Trả lời: Bước sóng: $\lambda = cT = c \cdot 2\pi \sqrt{LC}$

$$\text{Ứng với } C_1: \lambda_1 = c \cdot 2\pi \sqrt{LC_1} = 3 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot 3,14 \sqrt{0,2 \cdot 10^{-3} \cdot 50 \cdot 10^{-12}} = 188,4 \text{ (m)}$$

$$\text{Ứng với } C_2: \lambda_2 = c \cdot 2\pi \sqrt{LC_2} = 3 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot 3,14 \sqrt{0,2 \cdot 10^{-3} \cdot 450 \cdot 10^{-12}} = 565,2 \text{ (m)}$$

$\Rightarrow$ Chọn C.

Câu 59: Sau thời gian 1 năm, số hạt nhân nguyên tử của một chất phóng xạ giảm đi 3 lần. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ này là

- A. $T = \frac{\ln 3}{\ln 2}$ năm
- B. $T = \frac{\ln 2}{\ln 3}$ năm
- C. $T = \frac{2 \ln 3}{\ln 2}$ năm
- D. $T = \frac{\ln 2}{2 \ln 3}$ năm

Trả lời: Số nguyên tử phóng xạ còn lại sau thời gian t là $N = N_0 e^{-\lambda t}$

$$\Rightarrow e^{\lambda t} = 3 \Rightarrow \lambda t = \ln 3 \Rightarrow \frac{\ln 2}{T} = \ln 3 \Rightarrow T = \frac{\ln 2}{\ln 3} \text{ năm}$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 60: Một thanh đứng yên có chiều dài l_0 . Khi thanh chuyển động đều dọc theo chiều dài của thanh với tốc độ v thì chiều dài của thanh là $l_0/2$. Gọi c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Tốc độ v có giá trị là

- A. $\frac{c\sqrt{2}}{3}$ B. $\frac{c\sqrt{3}}{2}$ C. $\frac{c}{3}$ D. $\frac{c}{2}$

Trả lời: Khi chuyển động với vận tốc v chiều dài thước là:

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{l_0}{2} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{1}{4} \rightarrow \frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow v^2 = \frac{3}{4} c^2$$

$$\Rightarrow v = \frac{\sqrt{3}}{2} c \Rightarrow \text{Chọn B.}$$

Phần III.

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI CHI TIẾT CÁC BỘ ĐỀ ÔN LUYỆN THI TNPT VÀ TUYỂN SINH ĐẠI HỌC CAO ĐẲNG CỦA BỘ GD & ĐT

I. DẠNG ĐỀ THI TỐT NGHIỆP THPT

BỘ ĐỀ SỐ 1

(Thời gian làm bài: 60 phút)

I. PHẦN CHUNG: (32 câu, từ câu 1 đến câu 32)

Câu 1: Một sóng cơ có tần số 1000 Hz truyền đi với tốc độ 330 m/s thì bước sóng của nó có giá trị nào sau đây?

- A. 330m B. 0,33m C. 0,3m D. 3,3m

Câu 2: Vận tốc của vật dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí

- A. có pha dao động cực đại B. có li độ cực đại
C. có li độ bằng không D. có gia tốc đại cực đại

Câu 3: Một tụ điện có dung $C = 5,3 \mu\text{F}$ mắc nối tiếp với điện trở $R = 300 \Omega$ thành một đoạn mạch. Mắc đoạn mạch này vào mạng điện xoay chiều 220V – 50Hz. Điện năng mà đoạn mạch tiêu thụ trong một phút là

- A. 1933J B. 32,22J C. 2148J D. 1047J

Câu 4: Trong một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng. Hai khe Y- ăng cách nhau 3mm, hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 3m. Sử dụng ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ , khoảng cách giữa 9 vân sáng liên tiếp đo được là 4mm. Bước sóng của ánh sáng có giá trị

- A. $\lambda = 0,40\mu\text{m}$ B. $\lambda = 0,60\mu\text{m}$ C. $\lambda = 0,55\mu\text{m}$ D. $\lambda = 0,50\mu\text{m}$

Câu 5: Một người xách một xô nước đi trên đường, mỗi bước đi được 50cm. Chu kỳ dao động riêng của nước trong xô là 1s. Để nước trong xô sóng sánh mạnh nhất thì người đó phải đi với vận tốc

- A. 100cm/s B. 75cm/s C. 50cm/s D. 25cm/s

Câu 6: Một chất điểm tham gia đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, có phương trình lần lượt là $x_1 = 2\sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ và $x_2 = \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$.

Phương trình dao động tổng hợp là:

- A. $x = \sqrt{5} \cos\left(100\pi t - \frac{5\pi}{6}\right)$ B. $x = \sqrt{5} \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$
C. $x = \sin\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ D. $x = 5\cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$

Câu 7: Cho mạch điện xoay chiều R, L, C gồm $R = 40\Omega$, Cuộn dây có điện trở 10Ω , $L = \frac{1,5}{\pi}$ H, tụ điện $C = 15,9\mu\text{F}$. Cường độ dòng điện qua mạch $i =$

$4\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{3}\right)$ (A) thì điện áp hai đầu mạch điện là

- A. $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ V B. $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ V
C. $u = 200\cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ V D. $u = 200\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{7\pi}{12}\right)$ V

Câu 8: Khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn cảm L thì tần số dao động của mạch điện là $f_1 = 6$ kHz. Khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn L thì tần số dao động của mạch là $f_2 = 8$ kHz. Khi mắc nối tiếp C_1 và C_2 với cuộn L thì tần số dao động của mạch là

- A. 7 kHz B. 4,8 kHz C. 10 kHz D. 14 kHz

Câu 9: Chiết suất của môi trường

- A. như nhau đối với mọi ánh sáng đơn sắc.
B. lớn đối với những ánh sáng có màu đỏ.
C. lớn đối với những ánh sáng có màu tím.
D. nhỏ khi môi trường có nhiều ánh sáng đơn sắc truyền qua.

Câu 10: Trong thí nghiệm giao thoa sóng trên mặt nước, hai nguồn kết hợp A, B dao động với tần số $f = 13$ Hz. Tại một điểm M cách các nguồn A, B những

khoảng $d_1 = 19\text{cm}$, $d_2 = 21\text{cm}$ sóng có biên độ cực đại. Giữa M và đường trung trực không có dãy cực đại khác. Tốc độ truyền sóng trên mặt nước là

- A. 26m/s B. 26cm/s C. 52m/s D. 52cm/s

Câu 11: Âm thoa điện mang một nhánh chĩa hai dao động với tần số 100Hz, chạm mặt nước tại 2 điểm S_1, S_2 . Khoảng cách $S_1S_2 = 9,6\text{ cm}$. Tốc độ truyền sóng nước là 1,2 m/s. Số gợn sóng trong khoảng giữa S_1 và S_2 là

- A. 8 B. 15 C. 14 D. 17

Câu 12: Quang phổ liên tục của một vật

- A. phụ thuộc cả nhiệt độ và bản chất của vật.
B. không phụ thuộc vào nhiệt độ và bản chất của vật.
C. phụ thuộc vào nhiệt độ của vật.
D. phụ thuộc vào bản chất của vật.

Câu 13: Điện áp giữa hai đầu của mạch nối tiếp sớm pha $\frac{\pi}{4}$ đối với dòng điện

chạy qua đoạn mạch thì

- A. tổng trở của mạch bằng hai lần điện trở R của đoạn mạch.
B. tần số dòng điện trong đoạn mạch nhỏ hơn giá trị cần để xảy ra cộng hưởng
C. hiệu số giữa cảm kháng và dung kháng bằng điện trở thuần của đoạn mạch
D. điện áp giữa hai đầu điện trở sớm pha $\frac{\pi}{4}$ đối với điện áp giữa hai bản tụ

Câu 14: Hai khe Y- ăng cách nhau 3mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,60\text{ }\mu\text{m}$. Các vân giao thoa được hứng trên màn cách hai khe 2m. Tại N cách vân trung tâm 1,8 mm có

- A. vân sáng bậc 2 B. vân sáng bậc 4
C. vân tối D. vân sáng bậc 5

Câu 15: Điều kiện để giao thoa sóng là có hai sóng cùng phương

- A. cùng bước sóng giao nhau
B. chuyển động ngược chiều giao nhau
C. cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian
D. cùng biên độ, cùng tốc độ giao nhau

Câu 16: Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về máy quang phổ?

- A. Trong máy quang phổ thì ống chuẩn trực có tác dụng tạo ra chùm tia sáng song song.
B. Trong máy quang phổ thì buồng ảnh nằm ở phía sau lăng kính
C. Trong máy quang phổ thì lăng kính có tác dụng phân tích chùm ánh sáng phức tạp song song thành các chùm sáng đơn sắc song song.
D. Trong máy quang phổ thì quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh của máy là một dải sáng có màu cầu vồng

Câu 17: Phát biểu nào sau đây về sóng cơ không đúng?

- A. Sóng ngang là sóng có các phần tử dao động theo phương ngang.
B. Bước sóng là quãng đường sóng truyền đi được trong một chu kì.

C. Sóng dọc là sóng có các phần tử dao động theo phương trùng với phương truyền sóng.

D. Sóng cơ là quá trình lan truyền dao động cơ trong một môi trường vật chất

Câu 18: Phát biểu nào sau đây đúng?

A. Khi chiếu bức xạ có bước sóng đủ dài vào kim loại thì electron trong kim loại bị bứt ra

B. Khi chiếu bức xạ có cường độ đủ lớn vào kim loại thì electron trong kim loại bứt ra.

C. Khi chiếu bức xạ có bước sóng đủ ngắn thì electron sẽ bị mất điện tích

D. Khi chiếu bức xạ có bước sóng đủ ngắn vào bề mặt kim loại thì electron bị bứt ra.

Câu 19: Phát biểu nào sau đây không đúng?

Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh khi điện dung của tụ điện thay đổi và thỏa mãn điều kiện $\omega L = 1/\omega C$ thì

A. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt cực đại.

B. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu điện trở đạt cực đại.

C. tổng trở của mạch đạt giá trị lớn nhất.

D. điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện và cuộn dây thuần cảm bằng nhau.

Câu 20: Một người quan sát một chiếc phao trên mặt biển thấy nó nhô lên cao 10 lần trong 18s, khoảng cách giữa hai ngọn sóng kề nhau là 2m. Tốc độ truyền sóng trên mặt biển là

A. 1m/s

B. 2m/s

C. 4m/s

D. 8m/s

Câu 21: Hai dao động điều hoà cùng pha khi độ lệch pha giữa chúng là

A. $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi/4$ (với $n \in \mathbb{Z}$). B. $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi$ (với $n \in \mathbb{Z}$).

C. $\Delta\varphi = (2n + 1)\pi/2$ (với $n \in \mathbb{Z}$). D. $\Delta\varphi = 2n\pi$ (với $n \in \mathbb{Z}$).

Câu 22: Chọn phát biểu sai khi nói về sóng vô tuyến.

A. Các sóng trung ban ngày chúng bị tầng điện li hấp thụ mạnh nên không truyền xa được, ban đêm chúng bị tầng điện li phản xạ nên truyền được xa

B. Sóng dài bị nước hấp thụ mạnh.

C. Các sóng cực ngắn không bị tầng điện li hấp thụ hoặc phản xạ, có khả năng truyền đi rất xa theo đường thẳng

D. Sóng càng ngắn thì năng lượng sóng càng lớn.

Câu 23: Trong mạch RLC mắc nối tiếp, độ lệch pha giữa dòng điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch phụ thuộc vào

A. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch.

B. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch.

C. Cách chọn gốc tính thời gian

D. Tính chất của mạch điện.

Câu 24: Trong các loại tia: tia X, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia đơn sắc màu tím thì tia có tần số nhỏ nhất là

A. tia hồng ngoại

B. tia đơn sắc màu tím.

C. tia tử ngoại

D. tia X

Câu 25: Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hoà, vận tốc của vật bằng không khi vật chuyển động qua

- A. vị trí mà lực đàn hồi của lò xo bằng không
- B. vị trí vật có li độ cực đại
- C. vị trí cân bằng
- D. vị trí lò xo không bị biến dạng

Câu 26: Sóng điện từ có khả năng xuyên qua tầng điện li là

- A. sóng trung B. sóng dài C. sóng ngắn D. sóng cực ngắn

Câu 27: Đặt vào hai đầu cuộn cảm $L = 1/\pi$ H một điện áp xoay chiều 220V – 50Hz. Cường độ dòng điện hiệu dụng qua cuộn cảm là

- A. 2,0A B. 1,1A C. 2,2A D. 1,6A

Câu 28: Ở nguyên tử hydro, quỹ đạo có bán kính gấp 25 lần bán kính Bo là

- A. M B. N C. O D. P

Câu 29: Công thoát của kim loại Na là 2,48eV. Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $0,3\mu\text{m}$ vào tế bào quang điện có catôt làm bằng Na thì cường độ dòng quang điện bão hoà là $3\mu\text{A}$. Số electron bị bứt ra khỏi catôt trong mỗi giây là

- A. $1,875 \cdot 10^{13}$ B. $2,544 \cdot 10^{13}$ C. $3,263 \cdot 10^{12}$ D. $4,827 \cdot 10^{12}$

Câu 30: Ở nguyên tử hydro, khi nguyên tử có electron chuyển động trên quỹ đạo L và quỹ đạo M thì năng lượng ứng với các quỹ đạo đó tương ứng lần lượt là $-3,4\text{eV}$ và $-1,5\text{eV}$. Khi electron chuyển từ quỹ đạo M đến quỹ đạo L thì nguyên tử

- A. phát ra photon có bước sóng $0,434\mu\text{m}$
- B. phát ra photon có bước sóng $0,657\mu\text{m}$
- C. hấp thụ photon có bước sóng $0,434\mu\text{m}$
- D. hấp thụ photon có bước sóng $0,656\mu\text{m}$

Câu 31: Một vật thực hiện đồng thời hai dao động điều hoà cùng phương, cùng tần số có biên độ lần lượt là 8cm và 12cm. Biên độ dao động tổng hợp có thể là

- A. 21cm B. 5cm C. 3cm D. 2cm

Câu 32 Phát biểu nào sau đây đúng

- A. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng điện trở của vật dẫn kim loại tăng lên khi chiếu sáng vào kim loại.
- B. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng electron liên kết được giải phóng thành electron dẫn khi chất bán dẫn được chiếu bằng bức xạ thích hợp.
- C. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng có bước sóng thích hợp.
- D. Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng electron khi bị bắn ra khỏi kim loại bị đốt nóng.

II PHẦN RIÊNG (8câu)

A. Theo chương trình chuẩn (Từ câu 33 đến câu 40)

Câu 33. Một sóng truyền trên mặt biển có bước sóng $\lambda = 3\text{m}$. Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động lệch pha nhau 90° là.

- A. 0,75m B. 1,5m C. 3m D. 1,25m/s

- Câu 34.** Cho cuộn dây điện trở trong $30\ \Omega$ độ tự cảm $\frac{2}{5\pi}$ H mắc nối tiếp với tụ điện có điện dung C. Điện áp hai đầu mạch là $u = 60\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Khi điện áp hiệu dụng hai đầu cuộn dây là $50\sqrt{2}$ V thì điện dung tụ điện là:
- A. $\frac{10^{-5}}{7\pi}$ H B. $\frac{10^{-3}}{7\pi}$ H C. $\frac{7 \cdot 10^{-3}}{\pi}$ H D. $\frac{100}{7\pi} \mu\text{H}$

Câu 35 Phát biểu nào sau đây không đúng?

Cơ năng của dao động điều hoà luôn bằng

- A. Thế năng ở vị trí li độ cực đại
B. Động năng ở thời kỳ ban đầu
C. Tổng động năng và thế năng ở thời điểm bất kì.
D. Động năng ở vị trí cân bằng

Câu 36 Đồng vị Na là chất phóng xạ β^- và tạo thành đồng vị của magiê. Sau 105 giờ, độ phóng xạ của Na giảm đi 128 lần. Chu kỳ bán rã của Na là:

- A. 15h B. 45h C. 21h D. 17h

Câu 37 Biết bán kính quỹ đạo nhỏ nhất của electron trong nguyên tử hiđrô là 5,3pm. Bán kính quỹ đạo nhỏ thứ tư của electron là

- A. 84,8pm B. 21,2pm
C. 2,15pm D. Chưa đủ dữ kiện để xác định.

Câu 38. Một mạch dao động gồm một cuộn cảm có độ tự cảm $L = 1\text{mH}$ và một tụ điện có điện dung $0,1\mu\text{F}$ Mạch thu được sóng điện từ có tần số là:

- A. 15915,5 Hz B. 31830,9 Hz C. 503,292 Hz D. 15,9155Hz

Câu 39. Cho phản ứng hạt nhân ${}^3_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow \alpha + n + 17,6\text{MeV}$, biết số Avôgadrô

$N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ năng lượng toả ra khi tổng hợp được 1g khí hêli là

- A. $423,808 \cdot 10^3 \text{ J}$ B. $503,272 \cdot 10^3 \text{ J}$ C. $423,808 \cdot 10^9 \text{ J}$ D. $503,727 \cdot 10^9 \text{ J}$

Câu 40: Chất phóng xạ ${}^{210}_{84}\text{Po}$ phát ra tia α và biến đổi thành ${}^{206}_{82}\text{Pb}$. Biết khối lượng của hạt là $m_{\text{pb}} = 205,9744$; $m_{\text{Po}} = 209,9828\text{u}$, $m_{\alpha} = 4,0026\text{u}$. Năng lượng toả ra khi hạt nhân Po phân rã là

- A. 4,8MeV B. 5,4MeV C. 5,9MeV D. 6,2MeV

B. CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (8 câu, từ câu 41 đến câu 48)

Câu 41: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Trong chuyển động của vật rắn quanh một trục cố định thì mọi điểm của vật rắn đều chuyển động trên quỹ đạo tròn.
B. Trong chuyển động của vật rắn quanh một trục cố định thì mọi điểm của vật rắn có cùng góc quay.
C. Trong chuyển động của vật rắn quanh một trục cố định thì mọi điểm của vật rắn có cùng chiều quay.
D. Trong chuyển động của vật rắn quanh một trục cố định thì mọi điểm của vật rắn đều chuyển động trong cùng một mặt phẳng.

Câu 42: Một momen lực có độ lớn 30Nm tác dụng vào một bánh xe có momen quán tính đối với trục bánh xe là 2kgm^2 . Nếu bánh xe quay nhanh dần đều từ trạng thái nghỉ thì động năng của bánh xe ở thời điểm $t = 10\text{s}$ là
 A. 20,2 kJ B. 18,3 kJ C. 22,5 kJ D. 24 kJ

Câu 43: Trong chuyển động quay nhanh dần, tốc độ góc của vật rắn đối với trục quay
 A. Tăng theo thời gian B. Bằng không
 C. Không đổi D. Giảm theo thời gian

Câu 44: Khi một cái thước chuyển động theo phương chiều dài của nó, độ dài của thước:

- A. Dẫn ra theo tỷ lệ $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ B. Co lại tỷ lệ tốc độ với thước
 C. Dẫn ra phụ thuộc vào tốc độ của thước D. Co lại theo tỷ lệ $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

Câu 45: Màu sắc của vật là do vật

- A. hấp thụ ánh sáng chiếu vào
 B. phản xạ ánh sáng chiếu vào
 C. cho ánh sáng truyền qua
 D. hấp thụ một số ánh sáng và phản xạ, tán xạ những bước sóng khác

Câu 46: Pin quang điện là nguồn điện trong đó

- A. quang năng được trực tiếp biến thành điện năng
 B. năng lượng mặt trời được biến đổi trực tiếp thành điện năng
 C. một tế bào quang điện được dùng làm máy phát điện
 D. một quang trở khi được chiếu sáng, thì trở thành máy phát điện.

Câu 47: Một bánh xe quay đều chung quanh một trục cố định với tần số 3.600 vòng/phút. Trong thời gian 1,5s bánh xe quay được một góc là

- A. 150π rad B. 120π rad C. 180π rad D. 90π rad

Câu 48: Hiệu điện thế giữa hai cực anốt và catốt của một ống tia Rơn-ghen là 200kV. Động năng của electron khi đến đối catốt là

- A. $1,6 \cdot 10^{-13}$ B. $3,2 \cdot 10^{-10}$ C. $1,6 \cdot 10^{-14}$ D. $3,2 \cdot 10^{-14}$

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI BỘ ĐỀ SỐ 1

I. PHẦN CHUNG: (32 câu, từ câu 1 đến câu 32)

Câu 1: Trả lời: Bước sóng: $\lambda = v \cdot T = \frac{v}{f} = \frac{330}{1000} = 0,33 \text{ (m)} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 2: Trả lời: Vận tốc của vật dao động điều hoà có độ lớn cực đại khi vật ở vị trí có li độ bằng không $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 3: Trả lời: Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{100\pi \cdot 5,3 \cdot 10^{-6}} = \frac{10^4}{5,3\pi} = 600 \text{ (}\Omega\text{)}$

Tổng trở: $Z = \sqrt{300^2 + 600^2} = 300\sqrt{1 + 4} = 300\sqrt{5} = 670,82 (\Omega)$.

$$I = \frac{220}{300\sqrt{5}} = \frac{22\sqrt{5}}{150} = 0,3279 (A)$$

$$P = I^2 R = 32,266 (W)$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 4: Trả lời: + Khoảng vân: $i = \frac{4}{8} = 0,5 (mm)$

+ Bước sóng: $\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{3} = 0,5 \cdot 10^{-6} = 0,5 (\mu m) \Rightarrow$ Chọn D

Câu 5: Trả lời: Để cộng hưởng $V = \frac{50}{1} = 50 (cm/s) \Rightarrow$ Chọn C

Câu 6: Trả lời: Ta đưa về cùng 1 hàm sin.

$$x_2 = \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) = \sin(100\pi t + \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}) = \sin(100\pi t + \frac{2\pi}{3})$$

Phương trình dao động x_1 và x_2 có độ lệch pha: $\Delta\varphi = \frac{2\pi}{3} - (-\frac{\pi}{3}) = \pi$

Hai dao động ngược pha nên biên độ dao động tổng hợp:

$$A = |A_1 - A_2| = 2 - 1 = 1 (cm)$$

Pha của dao động tổng hợp sẽ hướng theo dao động có biên độ lớn.

$$\varphi \equiv \varphi_1 = -\frac{\pi}{3}$$

Vậy phương trình dao động tổng hợp là: $x = \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3}) (cm) \Rightarrow$ Chọn C

Câu 7: Trả lời: $R = 40 \Omega$; $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1,5}{\pi} = 150 \Omega$

$$Z_C = \frac{1}{100\pi \cdot 15,9 \cdot 10^{-6}} = \frac{1}{5000 \cdot 10^{-6}} = \frac{10^3}{5} = 200 \Omega$$

$$R_m = 40 \Omega + 10 \Omega = 50 \Omega$$

$$\text{Tổng trở mạch: } Z = \sqrt{R_m^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{50^2 + (150 - 200)^2} = 50\sqrt{2} \Omega$$

+ Biên độ: $U_o = I_o Z = 4 \cdot 50\sqrt{2} = 200\sqrt{2} (V)$

+ Độ lệch pha: $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R_m} = -\frac{50}{50} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$

$\Rightarrow u$ chậm pha hơn i một góc $\frac{\pi}{4}$

$\Rightarrow$ Biểu thức điện áp: $u = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{4}) = 200\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{7\pi}{12}) (V)$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 8: Trả lời: Khi mắc tụ C_1 ta có: $f_1 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_1}} = 6 \text{ kHz} \rightarrow C_1 = \frac{1}{4\pi^2 L f_1^2} (1)$

$$\text{Khi mắc tụ } C_2 \text{ ta có: } f_2 = \frac{1}{4\pi\sqrt{LC_2}} = 8 \text{ kHz} \rightarrow C_2 = \frac{1}{4\pi^2 L f_2^2} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Khi mắc nối tiếp } C_1, C_2 \text{ thì điện dung bộ tụ là } C &= \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \\ &\Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 L (f_1^2 + f_2^2)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tần số dao động là } f &= \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{L \cdot \frac{1}{4\pi^2 L (f_1^2 + f_2^2)}}} = \sqrt{f_1^2 + f_2^2} \\ &\Rightarrow f = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \text{ (kHz)} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 9: Trả lời: Chiết suất của môi trường đối với các ánh sáng đơn sắc khác nhau tăng lên từ đỏ đến tím. Vì vậy: Chiết suất của môi trường lớn đối với những ánh sáng có màu tím $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 10: Trả lời: Hiệu đường đi $\Delta d = d_2 - d_1 = 21 - 19 = 2 \text{ cm}$

Giữa trung trục và M không có cực đại nào khác ta phải có $k = 1$

$$\Delta d = d_2 - d_1 = k\lambda \text{ và } k = 1 \Rightarrow \Delta d = \lambda = 2 \text{ cm}$$

Tốc độ truyền sóng: $v = \lambda \cdot f = 2 \times 13 = 26 \text{ (cm/s)} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 11: Trả lời: Bước sóng là $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{1,2}{100} = 0,012 \text{ (m)} = 1,2 \text{ (cm)}$

Khoảng cách giữa 2 gợn sóng (2 cực đại) là $\Delta d = \frac{\lambda}{2} = 0,6 \text{ (m)}$

Số gợn sóng quan sát được trong 1 nửa đoạn $S_1 S_2$ là:

$$N_1 = \frac{9,6}{2 \cdot 0,6} - 1, \text{ nếu không kể nguồn } S_1 \text{ ta có 7 gợn sóng.}$$

Tương tự nửa còn lại cũng có 7 gợn sóng và cùng với gợn trung tâm ta có :

$$N = 2N_1 + 1 = 2 \cdot 7 + 1 = 15$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 12: Trả lời: Quang phổ liên tục của một vật phụ thuộc vào nhiệt độ của vật mà không phụ thuộc vào bản chất của vật $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 13: Trả lời: Điện áp giữa hai đầu của mạch nối tiếp sớm pha $\pi/4$ đối với dòng điện chạy qua đoạn mạch thì hiệu số giữa cảm kháng và dung kháng bằng điện trở thuần của đoạn mạch. Khi đó $\tan \varphi = \tan \frac{\pi}{4} = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1 \Rightarrow Z_L - Z_C = R$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 14: Trả lời: + Khoảng vân là $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,6 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{3 \cdot 10^{-3}} = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ (m)} = 0,4 \text{ (mm)}$

+ Tại N cách vân trung tâm $x = 1,8 \text{ mm}$ ta có: $x = 1,8 \text{ mm} = 4,5 i = (4 + \frac{1}{2}) i$

Vậy điểm cách $4,5 i$ là một vân tối $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 15: Trả lời: Điều kiện để giao thoa sóng là có hai sóng cùng phương cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian. Hai sóng như thế ta gọi là sóng kết hợp $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 16: Trả lời: Phát biểu sau đây không đúng khi nói về máy quang phổ:

Trong máy quang phổ thì quang phổ của một chùm sáng thu được trong buồng ảnh của máy là một dải sáng có màu cầu vồng. Điều này chỉ đúng đối với chùm sáng cho quang phổ liên tục, các bức xạ cho quang phổ khác như quang phổ vạch thì không đúng. Các phát biểu A, B, C đều đúng $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 17: Trả lời: Phát biểu sau đây về sóng cơ không đúng: Sóng ngang là sóng có các phần tử dao động theo phương ngang. Phát biểu đúng phải là: Sóng ngang là sóng có các phần tử dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 18: Trả lời: Phát biểu sau đây đúng: Khi chiếu bức xạ có bước sóng đủ ngắn vào bề mặt kim loại thì electron bị bứt ra. Bức xạ có bước sóng đủ ngắn ở đây theo định luật quang điện chính là bước sóng nhỏ hơn hoặc bằng giới hạn quang điện ($\lambda \leq \lambda_0$) $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 19: Trả lời: Phát biểu không đúng: Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh khi điện dung của tụ điện thay đổi và thỏa mãn điều kiện $\omega L = 1/\omega C$ thì tổng trở của mạch đạt giá trị lớn nhất. Thực ra khi này $Z_L = Z_C$ nên tổng trở cực tiểu và bằng $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = R \Rightarrow$ Chọn C

Câu 20: Trả lời: Khoảng thời gian giữa 10 lần nhô là 9 chu kì, vậy chu kì là:

$$T = \frac{18}{9} = 2s.$$

Khoảng cách giữa hai ngọn sóng kề nhau là 1 bước sóng vậy:

$$v = \frac{\lambda}{T} = 2/2 = 1 \text{ (m/s)} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 21: Trả lời: Hai dao động điều hoà cùng pha khi độ lệch pha giữa chúng $\Delta\varphi = 2n\pi$ (với $n \in \mathbb{Z}$) $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 22: Trả lời: Phát biểu sai khi nói về sóng vô tuyến: Sóng dài bị nước hấp thụ mạnh. Thực ra sóng dài ít bị nước hấp thụ nên thường được sử dụng để thông tin dưới nước $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 23: Trả lời: Trong mạch RLC mắc nối tiếp, độ lệch pha giữa dòng điện và điện áp giữa hai đầu đoạn mạch phụ thuộc vào tính chất của mạch điện. Cụ thể là $\tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R}$ nên vì thế độ lệch pha phụ thuộc vào Z_L , Z_C và R của mạch.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 24: Trả lời: Trong các loại tia: tia X, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia đơn sắc màu tím thì tia có tần số nhỏ nhất là tia hồng ngoại. Vì rằng tần số $f = \frac{v}{\lambda}$ mà bước sóng của tia hồng ngoại lớn nhất nên tần số nhỏ nhất $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 25: Trả lời: Con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hoà, vận tốc của vật bằng không khi vật chuyển động qua vị trí vật có li độ cực đại, đây chính là các vị trí biên, dao động có vận tốc bằng không và sau đó đổi chiều $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 26: Trả lời: Sóng điện từ có khả năng xuyên qua tầng điện li là sóng cực ngắn. Vì rằng sóng cực ngắn có năng lượng lớn nên có khả năng đâm xuyên qua tầng điện li $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 27: Trả lời: Cảm kháng là: $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100 \Omega$

Cường độ hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z_L} = \frac{220}{100} = 2,2 \text{ A} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 28: Trả lời: Quỹ đạo có $R = 25 R_o = 5^2 R_o$ đó là quỹ đạo có $n = 5 \Rightarrow O \Rightarrow$ Chọn C

Câu 29: Trả lời: Số e bị bứt ra: $n = \frac{q}{e} = \frac{I \cdot t}{e} = \frac{3 \cdot 10^{-6}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,875 \cdot 10^{13} \Rightarrow$ Chọn A

Câu 30: Trả lời: Ta có $\frac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_2 - E_1} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(-1,51 + 3,4) 1,6 \cdot 10^{-19}} = 6,57 \cdot 10^{-7} = 0,657 \mu\text{m}$$

Năng lượng quỹ đạo M cao hơn L nên phát ra photon $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 31: Trả lời: Biên độ tổng hợp trong khoảng $A_1 + A_2 > A > |A_1 - A_2|$
 $\Rightarrow 20 \geq A \geq 4$. Vậy chọn B: $A = 5 \text{ cm} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 32 Trả lời: Phát biểu đúng:

Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng electron liên kết được giải phóng thành electron dẫn khi chất bán dẫn được chiếu bằng bức xạ thích hợp.

$\Rightarrow$ Chọn B

II. PHẦN RIÊNG (8 câu)

A. Theo chương trình chuẩn (8 câu từ câu 33 đến câu 40)

Câu 33. Trả lời: Khoảng cách lệch pha 90° bằng $\frac{1}{4} \lambda$

$$\text{Vậy } d = \frac{\lambda}{4} = \frac{3}{4} = 0,75 \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 34. Trả lời: Ta có: $Z_L = 100\pi \cdot \frac{2}{5\pi} = 40 \Omega$

$$\text{Tổng trở cuộn dây: } Z_{RL} = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{30^2 + 40^2} = 50 \Omega$$

$$I = \frac{U_{RL}}{Z_{RL}} = \frac{50\sqrt{2}}{50} = \sqrt{2} \text{ A}$$

$$\text{Mặt khác ta có: } U^2 = U_R^2 + (U_L - U_C)^2 = I^2 R^2 + I^2 (Z_L - Z_C)^2$$

$$\text{Thay số ta được: } 60^2 = (\sqrt{2} \cdot 30)^2 + (40 - Z_C)^2 = 1800 + 2(40^2 - 80Z_C + Z_C^2)$$

$$\Rightarrow Z_C^2 - 80Z_C + 1600 + 900 = 1800$$

$$\Rightarrow Z_C^2 - 80Z_C - 700 = 0$$

Giải ra ta có: $Z_C = 70 \Omega$ và 10Ω

$$\text{Ứng với } Z_C = 70 \rightarrow C = \frac{10^{-3}}{7\pi}; \text{ với } Z_C = 10 \Omega \rightarrow C = \frac{1}{100\pi \cdot 10} = \frac{10^{-3}}{\pi} \text{ (F)}$$

$$\text{Với 4 đáp số trên ta chọn } C = \frac{10^{-3}}{\pi} \text{ (F)} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 35. Trả lời: Phát biểu sau đây không đúng:

Cơ năng của dao động điều hoà luôn bằng động năng ở thời kỳ ban đầu
 $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 36. Trả lời: Ta có theo định luật phóng xạ: $H = \frac{H_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{H_0}{128} = \frac{H_0}{2^7}$

$$\text{Vậy } \frac{t}{T} = 7 \Rightarrow t = 7T \Rightarrow T = \frac{t}{7} = \frac{105}{7} = 15 \text{ (h)} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 37. Trả lời: Bán kính nhỏ nhất ứng với $n = 1$

$$\begin{aligned} \text{Bán kính nhỏ thứ 4 ứng với } n = 4 \Rightarrow r_4 &= 4^2 r_0 \\ \Rightarrow r_4 &= 5,3 \cdot 4^2 = 5,3 \cdot 16 = 84,8 \text{ (pm)} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 38. Trả lời: Bước sóng thu được: $\lambda = c \cdot T$

$$\lambda = c \cdot 2\pi \sqrt{LC} = 3 \cdot 10^8 \cdot 2,314 \cdot \sqrt{10^{-3} \cdot 0,1 \cdot 10^{-6}} = 18,84 \cdot 10^3 \text{ m}$$

$$\text{Tần số là } f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3 \cdot 10^8}{18,84 \cdot 10^3} = 1,5915 \cdot 10^4 \text{ (Hz)} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 39. Trả lời: Một gam hêli có $N = \frac{N_A}{4} = 6,03 \cdot 10^{23} \cdot 0,25 = 1,50575 \cdot 10^{23}$ hạt

Năng lượng tỏa ra khi 1g He tạo thành :

$$E = N \cdot 17,3 \text{ MeV} = 26,5012 \cdot 10^{23} \text{ MeV} = 423,808 \cdot 10^9 \text{ J}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 40. Trả lời: Năng lượng tỏa ra:

$$\begin{aligned} \Delta E &= [m_{po} - (m_\alpha + m_{pb})]c^2 = (209,9828u - 4,0026u - 205,9744u)c^2 \\ &= 5,8 \cdot 10^{-3} \text{ uc}^2 = 5,8 \cdot 10^{-3} \cdot 931,5 = 5,4 \text{ MeV} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

B. CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (Từ câu 41 đến câu 48)

Câu 41: Trả lời: Phát biểu sau đây không đúng:

Trong chuyển động của vật rắn quanh một trục cố định thì mọi điểm của vật rắn đều chuyển động trong cùng một mặt phẳng $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 42: Trả lời: Gia tốc góc của bánh xe: $\gamma = \frac{M}{I} = \frac{30}{2} = 15 \text{ rad/s}^2$.

Tốc độ góc tại $t = 10$ (s): $\omega = \gamma.t = 15.10 = 150 \text{ rad/s}$

Động năng tại thời điểm đó: $E_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} . 2 . 150^2$

$$\Rightarrow E_d = 22.500 \text{ J} = 22,5 \text{ kJ}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 43: Trả lời: Trong chuyển động quay nhanh dần, tốc độ góc của vật rắn đổi với trục quay tăng theo thời gian $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 44: Trả lời: Khi một cái thước chuyển động theo phương chiều dài của nó, độ dài của thước co lại theo tỷ lệ $\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$, ta có cụ thể $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 45: Trả lời: Màu sắc của vật là do vật hấp thụ một số ánh sáng và phản xạ, tán xạ những bước sóng khác $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 46: Trả lời: Pin quang điện là nguồn điện trong đó quang năng được trực tiếp biến thành điện năng $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 47: Trả lời: Tốc độ góc: $3600 \text{ vòng/phút} = 60 \text{ vòng/s}$

Số vòng quay trong 1,5 (s) là $n = 60 . 1,5 = 90 \text{ vòng}$

Góc quay là $\varphi = 90 \times 2\pi = 180 \pi \text{ rad} \Rightarrow$ Chọn A

Câu 48. Trả lời: Động năng của e :

$$E_d = eU = 1,6.10^{-19}.200.10^3 = 3,2.10^{-14} \text{ J} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

BỘ ĐỀ SỐ 2

(Thời gian làm bài 60 phút)

I. PHẦN CHUNG (32 câu, từ câu 1 đến câu 32)

Câu 1. Hai sóng kết hợp là hai sóng cùng phương

- A. có cùng bước sóng và có cùng độ lệch
- B. luôn đi kèm với nhau
- C. chuyển động cùng chiều và cùng tốc độ
- D. cùng có tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian

Câu 2. Kim loại có công thoát là 2,6 eV. Giới hạn quang điện là.

- A. $0,43.10^{-6}$ B. $0,9.10^{-6}$ C. $0,52.10^{-6}$ D. $0,48.10^{-6}$

Câu 3 Tia hồng ngoại

- A. Bị lệch trong điện trường và từ trường
- B. Là sóng điện trường có bước sóng nhỏ hơn $0,4 \mu\text{m}$
- C. Do các vật có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường xung quanh phát ra
- D. Là bức xạ đơn sắc có màu hồng

Câu 4. Trong một thí nghiệm về giao thoa ánh sáng. Hai khe Y - âng cách nhau 3mm , hình ảnh giao thoa được hứng trên màn ảnh cách hai khe 3 m . Sử dụng ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,4 \mu\text{m}$ đến $0,75 \mu\text{m}$. Trên màn quan sát thu

được các giải quang phổ. Bề rộng của giải quang phổ thứ hai kể từ vân sáng trắng trung tâm là

- A. 0,45 mm B. 0,60 mm C. 0,85 mm D. 0,70 mm

Câu 5: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi giới hạn quang điện λ_0 của kim loại làm catôt nhỏ hơn bước sóng λ của ánh sáng kích thích
- B. Khi chiếu sáng trắng vào catôt thì hiện tượng quang điện xảy ra như nhau đối với kim loại dùng làm catôt
- C. Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi giới hạn quang điện λ_0 của kim loại làm ca tôt lớn hơn bước sóng λ của ánh sáng kích thích
- D. Khi chiếu ánh sáng có cường độ mạnh vào catôt kim loại thì xảy ra hiện tượng quang điện

Câu 6. Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân

- A. tự phát ra tia phóng xạ và biến thành một hạt nhân khác.
- B. phát ra bức xạ điện từ
- C. tự phát ra tia α , β , γ
- D. phóng ra các tia phóng xạ khi bị bắn phá bằng những hạt chuyển động nhanh.

Câu 7. Trong một thí nghiệm Y - âng sử dụng một bức xạ đơn sắc. Khoảng cách giữa hai khe S_1 và S_2 là 3mm. Màn hứng vân giao thoa là một phim ảnh đặt cách S_1, S_2 một khoảng 45cm. Sau khi tráng phim thấy trên phim có một loạt các vạch đen song song cách đều nhau. Khoảng cách từ vạch thứ nhất đến vạch thứ 37 là 1,39mm Bước sóng của bức xạ sử dụng trong thí nghiệm là

- A. 0,129 μ m B. 0.125 μ m C. 0.250 μ m D. 0,2578 μ m

Câu 8. Cho mạch điện không phân nhánh RLC: $R = 80\Omega$. Cuộn dây có điện trở 20Ω , có độ tự cảm $L = 0,636H$, tụ điện có điện dung $C = 31,8\mu F$. Điện áp hai

đầu mạch là $u = 200\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ V thì biểu thức cường độ dòng điện chạy qua mạch là

- A. $i = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{2}\right) A$ B. $i = \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{2}\right) A$
C. $i = \sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{4}\right) A$ D. $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t A$

Câu 9. Chọn phát biểu đúng về sóng điện từ.

- A. Tốc độ lan truyền sóng điện từ phụ thuộc vào môi trường truyền sóng, không phụ thuộc vào tần số của nó.
- B. Tốc độ lan truyền của sóng điện từ không phụ thuộc vào môi trường truyền sóng, phụ thuộc vào tần số của nó
- C. Tốc độ lan truyền sóng điện từ không phụ thuộc vào môi trường truyền sóng và không phụ thuộc vào tần số của nó
- D. Tốc độ lan truyền sóng điện từ phụ thuộc vào môi trường truyền sóng và phụ thuộc vào tần số của nó.

Câu 10. Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sóng điện từ?

- A. Khi một điện tích điểm dao động thì sẽ có điện từ trường lan truyền trong không gian dưới dạng sóng.
- B. Điện tích dao động không thể bức xạ sóng điện từ.
- C. Tốc độ của sóng điện từ trong chân không nhỏ hơn nhiều so với tốc độ ánh sáng trong chân không.
- D. Tần số của sóng điện từ chỉ bằng nửa tần số điện tích dao động

Câu 11. Biến điệu điện từ là:

- A. Thay đổi sóng cơ thành sóng điện từ.
- B. Trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ tần số cao.
- C. Làm cho biên độ sóng điện từ tăng lên.
- D. Tách sóng điện từ tần số âm tần ra khỏi sóng điện từ tần số cao

Câu 12. Kết luận nào sau đây sai đối với pin quang điện?

- A. Trong pin quang điện, quang năng biến đổi trực tiếp thành điện năng.
- B. Một bộ phận không thể thiếu phải có cấu tạo từ chất bán dẫn.
- C. Nguyên tắc hoạt động là dựa vào hiện tượng quang điện ngoài.
- D. Nguyên tắc hoạt động là dựa vào hiện tượng quang điện trong.

Câu 13. Tại điểm M cách tâm sóng một khoảng x có phương trình dao động

$$u_M = 4\cos\left(200\pi t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) \text{ cm. Tần số của sóng là}$$

- A. 1000Hz B. 200Hz C. 10Hz D. 0,01Hz

Câu 14. Dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch chỉ có cuộn cảm hay tụ điện giống nhau ở điểm nào?

- A. Điều biến thiên trễ $\pi/2$ đối với điện áp ở hai đầu đoạn mạch
- B. Điều có cường độ hiệu dụng giảm khi tần số dòng điện tăng.
- C. Điều có cường độ hiệu dụng tỉ lệ với điện áp dụng ở hai đầu đoạn mạch.
- D. Điều có cường độ hiệu dụng tăng khi tần số dòng điện tăng

Câu 15. Chiếu một chùm đơn sắc có bước sóng $0,20\mu\text{m}$ vào một quả cầu bằng đồng, đặt cô lập về điện. Giới hạn quang điện của đồng là $0,30\mu\text{m}$. Điện thế cực đại mà quả cầu đạt được so với mặt đất là.

- A. 3,12V B. 4,26V C. 1,34V D. 2,07V

Câu 16: Trong hiện giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng có độ dài là:

- A. Một nửa bước sóng B. Hai lần bước sóng
- C. Một bước sóng D. Một phần tư bước sóng

Câu 17: Đoạn mạch xoay chiều gồm tụ điện có chung $C = 10^{-4}/\pi$ (F) mắc nối tiếp với điện trở thuần có giá trị thay đổi. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp xoay chiều có dạng $u = 200\sin(100\pi t)$ V. Khi công suất tiêu thụ trong mạch đạt giá trị cực đại thì điện trở phải có giá trị là

- A. 50Ω B. 100Ω C. 150Ω D. 200Ω

Câu 18: Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng

- A. giảm điện trở của một chất bán dẫn, khi được chiếu sáng
- B. truyền dẫn ánh sáng theo các sợi quang uốn cong một cách bất kỳ
- C. một chất dẫn điện trở thành cách điện khi được chiếu sáng
- D. giảm điện trở của kim loại khi được chiếu sáng

Câu 19: Sóng cơ lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ có

- A. tần số 30kHz
- B. chu kỳ 2,0μs.
- C. tần số 10Hz
- D. chu kỳ 2,0ms

Câu 20: Con lắc lò xo gồm vật khối lượng m và lò xo có độ cứng k, dao động điều hoà với chu kì.

- A. $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$
- B. $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$
- C. $T = 2\pi \sqrt{\frac{g}{l}}$
- D. $T = 2\pi \sqrt{\frac{k}{m}}$

Câu 21: Con lắc lò xo nằm ngang dao động với biên độ A = 8cm, chu kỳ T = 0,5s, khối lượng của vật là m = 0,4kg, (lấy $\pi^2 = 10$). Giá trị cực đại của lực đàn hồi tác dụng vào vật là.

- A. 525N
- B. 256N
- C. 5,12N
- D. 2,56N

Câu 22: Con lắc lò xo gồm quả nặng khối lượng 1kg và một lò xo có độ cứng 1600N/m. Khi quả nặng ở vị trí cân bằng, người ta truyền cho nó vận tốc ban đầu bằng 2m/s theo chiều dương trục toạ độ. Chọn gốc toạ độ ở vị trí cân bằng, mốc thời gian là lúc thả vật thì phương trình li độ dao động của quả nặng là

- A. $x = 5\cos\left(40t - \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$
- B. $x = 0,5\cos\left(40t + \frac{\pi}{2}\right)\text{m}$
- C. $x = 0,5\cos(40t)\text{cm}$
- D. $x = 5\cos\left(40t - \frac{\pi}{2}\right)\text{m}$

Câu 23: Thứ tự không đúng trong thang sóng điện từ có bước sóng giảm dần là

- A. Ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X
- B. Sóng vô tuyến, tia gamma, ánh sáng nhìn thấy
- C. Tia tử ngoại, tia X, tia gamma
- D. Sóng vô tuyến điện, tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy

Câu 24: Trong thí nghiệm giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng trong không khí, 2 khe cách nhau 3mm được chiếu bằng ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,60μm, màn quan sát cách 2 khe 2m. Sau đó đặt toàn bộ thí nghiệm vào trong nước có chiết suất 4/3, khoảng vân quan sát trên màn là

- A. 0,4m
- B. 0,3m
- C. 0,3mm
- D. 0,4mm

Câu 25: Con lắc đơn gồm vật nặng khối lượng m treo vào sợi dây l tại nơi có gia tốc trọng trường g, dao động điều hoà với chu kì T phụ thuộc vào

- A. m và g
- B. l và g
- C. m và l
- D. m, l và g

Câu 26: Cách phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm, dòng điện biến thiên chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp.

- B. Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp.
- C. Trong đoạn mạch chỉ chứa cuộn cảm, điện áp biến thiên sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với dòng điện trong mạch.
- D. Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên chậm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp.

Câu 27: Cho một sóng ngang có phương trình sóng là $u = 8\cos 2\pi\left(\frac{t}{0,1} - \frac{x}{50}\right)$ mm

Trong đó x tính bằng cm, t tính bằng s. Bước sóng là

- A. 1m B. 50cm C. 8mm D. 0,1m

Câu 28: Thí nghiệm có thể dùng để đo bước sóng ánh sáng là

- A. Thí nghiệm tổng hợp ánh sáng trắng.
B. Thí nghiệm tán sắc ánh sáng của Niu-ton
C. Thí nghiệm về ánh sáng đơn sắc.
D. Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng.

Câu 29: Biết bán kính Bo của nguyên tử hiđrô là $r_0 = 0,53$ pm. Bán kính quỹ đạo M là

- A. 1,59 pm B. 4,77pm C. 2,12pm D. 2,48 pm

Câu 30: Bức xạ có tần số 6.10^{14} Hz thì photon tương ứng có năng lượng là

- A. 2,48J B. 1,24eV C. 7,12eV D. 2,48eV

Câu 31: Phát biểu nào sau đây với con lắc đơn dao động điều hoà không đúng?

- A. Thế năng tỉ lệ với bình phương li độ góc của vật.
B. Thế năng tỉ lệ với bình phương biên độ góc của vật.
C. Động năng tỉ lệ với bình phương biên độ góc của vật.
D. Cơ năng không đổi theo thời gian và tỉ lệ với bình phương biên độ góc.

Câu 32: Con lắc đơn dao động điều hoà tại nơi có gia tốc trọng trường $9,81 \text{ m/s}^2$, với chu kì $T = 2\text{s}$. Chiều dài của con lắc là

- A. 96,60cm B. 0,040m C. 0,993m D. 3,120m

II. PHẦN RIÊNG: (8 câu)

A. THEO CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN (8 câu, từ câu 33 đến câu 40)

Câu 33: Sóng điện từ trong chân không có tần số $f = 150\text{kHz}$, bước sóng của sóng điện từ đó là

- A. 2000m B. 2000km C. 1000m D. 1000km

Câu 34: Hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$ có cấu tạo gồm

- A. 238p và 92n B. 92p và 238n C. 238p và 146n D. 92p và 143n

Câu 35: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Tia hồng ngoại là sóng điện từ có bước sóng lớn hơn $0,76 \mu\text{m}$
- B. Tia hồng ngoại có tác dụng nhiệt rất mạnh
- C. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra
- D. Tia hồng ngoại có tác dụng lên mọi kính ảnh

Câu 36: Phát biểu nào sau đây không đúng khi nói về tia β^- ?

- A. Tia β^- phóng ra với tốc độ bằng tốc độ ánh sáng trong chân không
- B. Trong điện trường, tia β^- bị lệch về phía bản dương của tụ điện, lệch nhiều hơn so với tia α .
- C. Tia β^- có thể xuyên qua một tấm chì dày cỡ xăngtimet.
- D. Hạt β^- thực chất là electron.

Câu 37: Một sóng truyền trên sợi dây đàn hồi rất dài với tần số 500Hz, người ta thấy khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng dao động cùng pha là 80cm. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 16m/s
- B. 400m/s
- C. 6,25m/s
- D. 400cm/s

Câu 38: Chất phóng xạ $^{131}_{53}\text{I}$ có chu kì bán rã 8 ngày đêm. Ban đầu có 1,00g chất này thì sau 1 ngày đêm còn lại

- A. 0,92g
- B. 0,87g
- C. 0,78g
- D. 0,69g

Câu 39: Người ta dùng một laze CO_2 có công suất 10W để làm dao mổ. Tia laze chiếu vào chỗ mổ sẽ làm cho nước ở phần mô đó bốc hơi và mô bị cắt đi, chùm laze có bán kính 0,1mm và di chuyển với tốc độ 0,5cm/s trên bề mặt mô mềm. Biết nhiệt dung riêng, khối lượng riêng và nhiệt hóa hơi của nước là $c = 4,18\text{J/kg}\cdot^\circ\text{C}$, $\rho = 10^3 \text{ kg/m}^3$, và $L = 2260\text{kJ/kg}$. Nhiệt lượng cần thiết để làm 1mm^3 nước bốc hơi ở 37°C là

- A. 2,52334J
- B. 2,52334kJ
- C. 2,52334mJ
- D. 0,2656J

Câu 40: Một vật dao động điều hòa theo phương trình $x = 6\cos(4\pi t)\text{cm}$, tọa độ của vật tại thời điểm $t = 10\text{s}$ là

- A. -3cm
- B. 3cm
- C. -6cm
- D. 6cm

B. THEO CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (8 câu, từ câu 41 đến câu 48)

Câu 41: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Đối với một trục quay nhất định nếu momen động lượng của vật tăng 4 lần thì momen quán tính của nó cũng tăng 4 lần.
- B. Khi một vật rắn chuyển động tịnh tiến thẳng thì momen động lượng của nó đối với một trục quay bất kì không đổi.
- C. Momen quán tính của vật đối với một trục quay là lớn thì momen động lượng của nó đối với trục đó cũng lớn.
- D. Momen động lượng của một vật bằng không khi hợp lực tác dụng lên vật bằng không.

Câu 42: Một ròng rọc có bán kính 10cm, có momen quán tính đối với trục là $I = 10^{-2}\text{kgm}^2$. Ban đầu ròng rọc đang đứng yên, tác dụng vào ròng rọc một lực không đổi $F = 2\text{N}$ theo phương tiếp tuyến với vành ngoài của nó. Sau khi vật chịu tác dụng lực được 3s thì tốc độ góc của nó là

- A. 60rad/s
- B. 20rad/s
- C. 40rad/s
- D. 30rad/s

Câu 4. Trả lời: - Vị trí vân sáng bậc 2 màu tím:

$$x_{2t} = 2 \frac{\lambda D}{a} = 2 \cdot \frac{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 3}{3 \cdot 10^{-3}} = 0,8 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

- Vị trí vân sáng bậc 2 màu đỏ: $x_{2d} = 2 \frac{\lambda D}{a} = 2 \cdot \frac{0,75 \cdot 10^{-6} \cdot 3}{3 \cdot 10^{-3}} = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m}$

- Độ rộng dải quang phổ thứ 2:

$$\Delta x = x_{2d} - x_{2t} = 1,5 \cdot 10^{-3} - 0,8 \cdot 10^{-3} = 0,7 \cdot 10^{-3} = 0,7 \text{ mm}$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 5. Trả lời: Phát biểu sau đây đúng:

Hiện tượng quang điện chỉ xảy ra khi giới hạn quang điện λ_0 của kim loại làm ca tốt lớn hơn bước sóng λ của ánh sáng kích thích. Đây là nội dung của định luật quang điện thứ nhất $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 6. Trả lời: Phóng xạ là hiện tượng một hạt nhân tự phát ra tia phóng xạ và biến thành một hạt nhân khác $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 7. Trả lời: Các vạch đen là vân sáng. Vậy từ vạch 1 đến vạch 37 có 36 khoảng vân. Vậy khoảng vân là $i = \frac{1,39}{36} \approx 0,0386 \text{ mm}$.

$$\text{Bước sóng thí nghiệm là: } \lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,0386 \cdot 10^{-3} \cdot 3 \cdot 10^{-3}}{0,45} = 0,2573 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 8. Trả lời: $R = 80 \Omega$, $r = 20$; $L = 0,636 \text{ H}$; $C = 31,8 \mu\text{F}$; $R_m = 80 + 20 = 100 \Omega$

Ta có : $Z_L = 100\pi \cdot 0,636 = 199,7 \approx 200 \Omega$

$$Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{314 \cdot 31,8} = 100 \Omega$$

$$\text{Tổng trở } Z = \sqrt{R_m^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + (200 - 100)^2} = 100\sqrt{2}$$

$$\text{Độ lệch pha : } \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$$

$$\text{Biên độ: } I_0 = \frac{200}{100\sqrt{2}} = \frac{2}{\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ (A)}$$

$$\text{Vậy biểu thức } i = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{4}) = \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (A)}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 9. Trả lời: Phát biểu đúng về sóng điện từ.

Tốc độ lan truyền sóng điện từ phụ thuộc vào môi trường truyền sóng và không phụ thuộc vào tần số của nó $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 10. Trả lời: Phát biểu đúng khi nói về sóng điện từ:

Khi một điện tích điểm dao động thì sẽ có điện từ trường lan truyền trong không gian dưới dạng sóng $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 11. Trả lời: Biến điệu điện từ là quá trình trộn sóng điện từ âm tần với sóng điện từ tần số cao để có thể phát sóng đó đi xa trong không gian $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 12. Trả lời: Kết luận sai đối với pin quang điện là: Nguyên tắc hoạt động là dựa vào hiện tượng quang điện ngoài. Thực ra kết luận đúng phải là: Nguyên tắc hoạt động của pin quang điện là dựa vào hiện tượng quang điện trong.

⇒ Chọn C

Câu 13. Trả lời: Tần số sóng $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{200\pi}{2\pi} = 100 \text{ Hz} \Rightarrow$ Chọn A

Câu 14. Trả lời: Dòng điện xoay chiều qua đoạn mạch chỉ có cuộn cảm hay tụ điện giống nhau ở điểm: Luôn có cường độ hiệu dụng tỉ lệ với điện áp dụng ở hai đầu đoạn mạch ⇒ Chọn C

Câu 15. Trả lời: Ta có: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU \Leftrightarrow U = \frac{hc}{e} \cdot \left(\frac{\lambda_0 - \lambda}{\lambda \cdot \lambda_0} \right) = 2,07 \text{ V}$

U bằng điện thế của quả cầu ⇒ Chọn D

Câu 16. Trả lời: Trong hiện giao thoa sóng trên mặt nước, khoảng cách giữa hai cực đại liên tiếp nằm trên đường nối hai tâm sóng có độ dài là một nửa bước sóng ($d = \frac{\lambda}{2}$) ⇒ Chọn A

Câu 17. Trả lời: Ta có: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1}{100\pi \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}} = 100 \Omega$

$$\text{Công suất: } P = I^2 R = \frac{U^2 \cdot R}{R^2 + Z_C^2} = \frac{U^2}{R + \frac{Z_C^2}{R}}$$

Muốn P cực đại theo bất đẳng thức Côsi: $R = Z_C = 100 \Omega \Rightarrow$ Chọn B

Câu 18. Trả lời: Hiện tượng quang dẫn là hiện tượng giảm điện trở của một chất bán dẫn, khi được chiếu sáng ⇒ Chọn A

Câu 19. Trả lời: Sóng cơ lan truyền trong không khí với cường độ đủ lớn, tai ta có thể cảm thụ được sóng cơ đó có chu kỳ 2,0 ms nghĩa là tần số $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-3}} = 500 \text{ Hz}$ (các trường hợp A, B, C đều nằm trong vùng không nghe thấy $f < 16 \text{ Hz}$ hoặc $f > 20000 \text{ Hz}$) ⇒ Chọn D

Câu 20. Trả lời: Chu kỳ của con lắc lò xo là: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 21. Trả lời: Ta có: $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{0,5} = 4\pi \text{ (rad/s)} \Rightarrow \omega = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow k = m\omega^2$

Mặt khác lực đàn hồi cực đại $F_{\max} = kA = m\omega^2 A$

$$F_{\max} = 0,4 (4\pi)^2 \cdot 0,08 = 0,4 \cdot 16 \cdot 10 \cdot 0,08 = 5,12 \text{ (N)}$$

⇒ Chọn C

Câu 22. Trả lời: * Tần số góc: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{1600}{1}} = 40 \text{ (rad/s)}$

* Biên độ : $v_0 = \omega A \Rightarrow A = \frac{v_0}{\omega} = \frac{2}{40} = \frac{1}{20} = 5 \text{ cm}$

* Giả sử phương trình có dạng: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$

Tại $t = 0$: $x_0 = 0$ và $v_0 > 0$ ta có: $x = A \cos \varphi = 0 \rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{2}$

Mặt khác $v = -\omega A \sin \varphi > 0 \Rightarrow \sin \varphi < 0 \Rightarrow$ Chọn $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

Vậy: Phương trình dao động là: $x = 5 \cos(40t - \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 23: Trả lời: Thứ tự không đúng trong thang sóng điện từ có bước sóng giảm dần là:

Sóng vô tuyến, tia gamma, ánh sáng nhìn thấy.

Điều sai ở đây là tia gamma đặt trước ánh sáng nhìn thấy mặc dù tia gamma có bước sóng nhỏ hơn ánh sáng nhìn thấy.

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 24: Trả lời: Bước sóng trong nước là $\lambda = \frac{\lambda}{n} = \frac{\lambda \cdot 3}{4} = \frac{0,6.3}{4} = 0,45 \text{ } \mu\text{m}$

Khoảng vân trong nước: $i' = \frac{\lambda' \cdot D}{a} = \frac{0,45.10^{-6} \cdot 2}{3.10^{-3}} = 0,3.10^{-3} \text{ m} = 0,3 \text{ mm}$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 25: Trả lời: Chu kì của con lắc đơn là: $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$

Từ đây ta dễ thấy T phụ thuộc vào l và g $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 26: Trả lời: Phát biểu sau đây không đúng:

Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên chậm pha $\pi/2$ so với điện áp.

Thực ra điều đúng là ngược lại: Trong đoạn mạch chỉ chứa tụ điện, dòng điện biến thiên nhanh pha $\pi/2$ so với điện áp.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 27: Trả lời: So sánh với phương trình tổng quát $u = A \cos 2\pi(ft - \frac{x}{\lambda})$. Ta suy

ra $\lambda = 50 \text{ cm} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 28: Trả lời: Trong các thí nghiệm trên thí nghiệm có thể dùng để đo bước sóng ánh sáng là

Thí nghiệm giao thoa ánh sáng với khe Y-âng. Từ thí nghiệm đó ta đo được khoảng vân i từ đó xác định được bước sóng $\lambda = \frac{ia}{D}$.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 29: Trả lời: Quỹ đạo M ứng với $n = 2$.

$$\text{Bán kính quỹ đạo : } r = n^2 r_0 = 4r_0 = 4.0,53 = 2,12 \text{ pm}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 30: Trả lời: Năng lượng photon $\varepsilon = hf = 6,625.10^{-34}.6.10^{14} = 39,75.10^{-20} \text{ J}$

$$= 2,48 \text{ eV} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 31: Trả lời: Phát biểu nào sau đây với con lắc đơn dao động điều hoà không đúng:

Thế năng tỉ lệ với bình phương biên độ góc của vật. Điều đúng là: Thế năng tỉ lệ với bình phương li độ góc của vật $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 32: Trả lời: Chu kỳ con lắc là $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}} \Leftrightarrow l = \frac{g.T^2}{4\pi^2} = \frac{9,81.4}{4.(3,14)^2} \approx 0,9949 \text{ (m)}$

$\Rightarrow$ Chọn C

PHẦN RIÊNG:

A. THEO CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN (8 câu, từ câu 33 đến câu 40)

Câu 33: Trả lời: Bước sóng $\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3.10^8}{150.10^3} = 2.10^3 \text{ m} \Rightarrow$ Chọn A

Câu 34: Trả lời: Hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$ có cấu tạo gồm 92 prôtôn và 143 notrôn.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 35: Trả lời: Phát biểu sau đây không đúng: Tia hồng ngoại có tác dụng lên mọi kính ảnh. Thực ra tia hồng ngoại chỉ có tác dụng lên loại kính ảnh đặc biệt chế tạo riêng. Các loại phim ảnh thông thường không có tác dụng $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 36: Trả lời: Phát biểu không đúng khi nói về tia β^- :

Tia β^- có thể xuyên qua một tấm chì dày cỡ xăngtimet. Thực ra tia β^- có tính đâm xuyên yếu nên không thể qua một tấm chì dày cỡ xăng ti met $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 37: Trả lời: Khoảng cách giữa 2 điểm gần nhất cùng pha bằng 1 bước sóng.

$$\text{Vậy } \lambda = 80 \text{ cm. Tốc độ sóng là } v = \lambda f = 0,8.500 = 400 \text{ m/s}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 38: Trả lời: Theo định luật phóng xạ: $m = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{m_0}{2^{\frac{1}{8}}} = 0,92 \text{ (g)}$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 39: Trả lời: Khối lượng nước bốc hơi : $m = mD = 10^{-6} \text{ kg.}$

Nhiệt lượng cần thiết để đưa m nước từ 37°C đến sôi:

$$Q_1 = mC(100 - 37) = 10^{-6} \cdot 4,18 \cdot 10^3 \cdot 63 = 0,26334 \text{ J}$$

Nhiệt lượng cần thiết để hóa hơi m gam nước là:

$$Q_2 = mL = 10^{-6} \cdot 2260 \cdot 10^3 = 2,26 \text{ J}$$

Nhiệt lượng tổng cộng là: $Q = Q_1 + Q_2 = 0,26334 + 2,26 = 2,52334 \text{ J}$

⇒ Chọn A

Câu 40: Trả lời: Áp dụng phương trình: $x = 6\cos(4\pi t) \text{ cm}$

$$\Rightarrow x = 6\cos 40\pi \cdot 10 = 6\cos 400\pi = 6 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

B. THEO CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (8 câu, từ câu 41 đến câu 48)

Câu 41: Trả lời: Phát biểu đúng:

Khi một vật rắn chuyển động tịnh tiến thẳng thì momen động lượng của nó đối với một trục quay bất kì không đổi ⇒ Chọn B

Câu 42: Trả lời: Gia tốc góc: $\gamma = \frac{M}{I} = \frac{F \cdot R}{I} = \frac{2 \cdot 0,1}{10^{-2}} = 20 \text{ rad/s}^2$

Tốc độ góc sau 3 (s): $\omega = \gamma t = 20 \times 3 = 60 \text{ rad/s} \Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 43: Trả lời: Ta có sơ đồ bức xạ bước sóng λ_1 và λ_2 trong dãy Laiman

Ứng với bức xạ λ_1 :

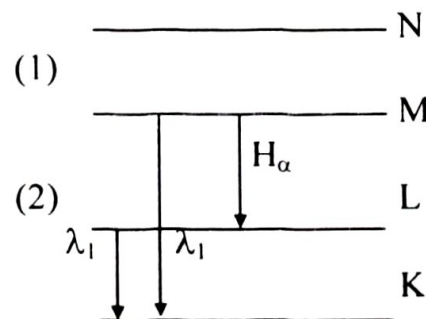
$$\frac{hc}{\lambda_1} = E_L - E_K \quad (1)$$

Ứng với bức xạ λ_2 :

$$\frac{hc}{\lambda_2} = E_M - E_K \quad (2)$$

Ứng với bức xạ H_α :

$$\frac{hc}{\lambda_{H_\alpha}} = E_M - E_L \quad (3)$$



Lấy phương trình (2) trừ (1) theo vế và so sánh với (3) ta có:

$$\frac{hc}{\lambda_{H_\alpha}} = \frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_1} \Leftrightarrow \frac{1}{\lambda_{H_\alpha}} = \frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} = \frac{\lambda_1 - \lambda_2}{\lambda_1 \cdot \lambda_2}$$

⇒ Chọn C

Câu 44: Trả lời: Thời gian theo đồng hồ trên hệ chuyển động:

$$\Delta t = \frac{\Delta t_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{30}{0,6} = 50 \text{ phút}$$

Vậy thời gian chạy chậm hơn là $\Delta T = \Delta t - \Delta t_0 = 50 - 30 = 20 \text{ phút}$

⇒ Chọn C

Câu 45: Trả lời: Ánh sáng huỳnh quang là hiện tượng ánh sáng hầu như tắt ngay sau khi tắt ánh sáng kích thích.

⇒ Chọn B

Câu 46: Trả lời: Sự phát xạ cảm ứng là sự phát xạ của một nguyên tử ở trạng thái kích thích, nếu hấp thụ thêm một prôtôn có cùng tần số.

⇒ Chọn C

Câu 47: Trả lời: Tốc độ góc và gia tốc góc của mọi điểm đều như nhau nên $\omega_A = \omega_B$, $\gamma_A = \gamma_B \Rightarrow$ Chọn A

Câu 48: Trả lời: Tốc độ góc $= 30\text{v/phút} = 0,5 \text{ v/s} = \pi \text{ rad/s}$.

$$\text{Động năng } E_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = 0,5 \cdot 12 \cdot \pi^2 = 59,2\text{J}$$

⇒ Chọn D

BỘ ĐỀ SỐ 3

(Thời gian làm bài 60 phút)

I. PHẦN CHUNG (32 câu, từ câu 1 đến câu 32)

Câu 1: Phát biểu nào sau đây đúng về sóng?

- A. Sóng lan truyền trên mặt chất lỏng là sóng ngang.
- B. Sóng ngang là sóng có phương dao động là phương ngang.
- C. Sóng cơ là các dao động với biên độ lớn.
- D. Sóng dọc là sóng có phương dao động là phương thẳng đứng.

Câu 2: Chọn phát biểu sai khi nói về tia hồng ngoại. Tia hồng ngoại

- A. là những bức xạ không nhìn thấy được có bước sóng lớn hơn bước sóng ánh sáng đỏ ($0,76\mu\text{m}$) do vật bị nung nóng phát ra
- B. có bản chất là sóng điện từ
- C. do vật bị nung nóng phát ra
- D. dùng để diệt vi khuẩn, chữa bệnh còi xương.

Câu 3: Đặt vào hai đầu tụ điện có điện dung $C = 10^{-4}/\pi$ (F) một điện áp xoay chiều $u = 131\cos(100\pi t)$ V. Cường độ dòng điện chạy qua tụ điện có giá trị là

- A. 10A
- B. 1,00A
- C. 2,00A
- D. 1,41A

Câu 4: Phát biểu nào sau đây đúng với mạch điện xoay chiều chỉ chứa cuộn dây cảm thuần?

- A. Dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc $\pi/2$.
- B. Dòng điện sớm pha hơn điện áp một góc $\pi/4$.
- C. Dòng điện trễ pha hơn điện áp một góc $\pi/4$.
- D. Dòng điện trễ pha hơn điện áp một góc $\pi/2$.

Câu 5: Trong một thí nghiệm đo bước sóng ánh sáng thu được một kết quả $\lambda = 0,526\mu\text{m}$. Ánh sáng dùng trong thí nghiệm là ánh sáng màu

- A. đỏ
- B. lục
- C. vàng
- D. tím

Câu 6: Giới hạn quang điện của Na là $0,50\mu\text{m}$. Bức xạ có bước sóng nào sau đây không gây ra hiện tượng quang điện?

- A. 60nm
- B. 400nm
- C. 4000nm
- D. 70nm

Câu 7: Cho đoạn mạch xoay chiều AB gồm điện trở $R = 100\Omega$, tụ điện $C = \frac{10^{-4}}{\pi} F$

và cuộn cảm $L = \frac{2}{\pi} H$ mắc nối tiếp. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một điện áp

xoay chiều có dạng $u = 200\cos 100\pi t (V)$. Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch giá trị là

- A. 2A B. 0,5A C. $\sqrt{2} A$ D. 1A

Câu 8: Tụ điện của mạch dao động có điện dung $C = 1\mu F$, ban đầu được tích điện đến hiệu điện thế 100V, sau đó cho mạch thực hiện dao động điện từ tắt dần. Năng lượng mất mát của mạch từ khi bắt đầu thực hiện dao động đến khi dao động điện từ tắt hẳn có giá trị là

- A. 10mJ B. 5mJ C. 10kJ D. 5kJ

Câu 9: Phát biểu nào sau đây về sóng điện từ **không** đúng?

- A. Sóng điện từ là sóng ngang.
B. Sóng điện từ truyền được trong chân không.
C. Sóng điện từ có thể giao thoa với nhau.
D. Sóng điện từ không mang năng lượng.

Câu 10: Cho một mạch dao động điện từ, cuộn dây thuần cảm có hệ số tự cảm không đổi. Tụ điện có điện dung thay đổi được. Khi tăng điện dung của tụ lên 8 lần thì tần số dao động của mạch

- A. tăng 64 lần B. tăng 16 lần C. giảm $2\sqrt{2}$ lần D. giảm 64 lần

Câu 11: Phát biểu nào sau đây về mạch dao động điện từ **sai**?

- A. Năng lượng điện biến thiên cùng tần số với năng lượng từ.
B. Năng lượng điện từ biến thiên cùng tần số với cường độ dòng điện.
C. Cường độ dòng điện biến thiên cùng tần số với hiệu điện thế hai đầu tụ điện.
D. Hiệu điện thế hai đầu cuộn dây biến thiên cùng tần số với điện tích của tụ.

Câu 12: Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi dưới điện áp 2kV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là $H = 80\%$. Muốn hiệu suất trong quá trình truyền tải tăng đến 95% thì ta phải

- A. Giảm điện áp xuống còn 1kV B. giảm điện áp xuống còn 0,5kV
C. tăng điện áp lên đến 8kV D. tăng điện áp lên đến 4kV

Câu 13: Có một sóng lan truyền trên mặt chất lỏng từ một nguồn với bước sóng 0,25m. Các điểm A, B, C, D lần lượt cách nguồn 12,5cm, 25cm, 50cm và 100cm. Điểm không dao động cùng pha với nguồn là

- A. điểm B B. điểm A C. điểm C D. điểm D

Câu 14: Mạch chọn sóng ở đầu vào của máy thu vô tuyến điện gồm tụ điện $C = 1nF$ và cuộn cảm $L = 100\mu H$ (lấy $\pi^2 = 10$). Bước sóng điện từ mà mạch chọn sóng thu được có giá trị là

- A. 300m B. 1000m C. 600m D. 300km

Câu 15: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, đo được khoảng cách từ vân sáng thứ tư đến vân sáng thứ 10 ở cùng một phía đối với vân sáng trung tâm là 2,4mm, khoảng cách giữa hai khe Y-âng là 1mm, khoảng cách từ màn chứa

hai khe tới màn quan sát là 1m. Bước sóng ánh sáng dùng trong thí nghiệm có giá trị là

- A. $0,68\mu\text{m}$ B. $0,72\mu\text{m}$ C. $0,40\mu\text{m}$ D. $0,45\mu\text{m}$

Câu 16: Phát biểu nào sau đây về sóng âm không đúng?

- A. Sóng âm truyền được trong chất rắn.
B. Sóng âm là sóng dọc.
C. Sóng âm truyền được trong chất lỏng.
D. Sóng âm truyền được trong chân không.

Câu 17: Đối với dòng điện xoay chiều cách phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Trong công nghiệp, có thể dùng dòng điện xoay chiều để mạ điện.
B. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong một chu kì bằng không.
C. Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong khoảng thời gian bất kì đều bằng không.
D. Công suất tỏa nhiệt tức thời có giá trị cực đại bằng $\sqrt{2}$ lần công suất tỏa nhiệt trung bình.

Câu 18: Hiện tượng quang điện là

- A. hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi đặt tấm kim loại vào trong một điện trường mạnh.
B. hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi nhúng tấm kim loại vào trong một dung dịch.
C. hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng thích hợp.
D. hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi nó bị nung nóng.

Câu 19: Trên một sợi dây dài 60cm có sóng dừng với hai đầu dây cố định, người ta đếm được trên dây có 3 bụng sóng. Biết tần số của nguồn kích thích là 20Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là

- A. 4m/s B. 6m/s C. 2m/s D. 8m/s

Câu 20: Trong dao động điều hòa của một con lắc lò xo xác định, nếu biên độ dao động tăng 4 lần thì năng lượng dao động

- A. tăng 16 lần B. giảm 2 lần C. tăng 2 lần D. không đổi

Câu 21: Khi tổng hợp hai dao động cùng phương, cùng tần số và ngược pha ban đầu thì thấy pha của dao động tổng hợp cùng pha với dao động thứ nhất. Kết luận nào sau đây đúng?

- A. Hai dao động vuông pha.
B. Biên độ của dao động thứ nhất lớn hơn biên độ của dao động thứ hai.
C. Hai dao động có cùng biên độ.
D. Hai dao động lệch pha nhau 120° .

Câu 22: Một con lắc lò xo, quả nặng có khối lượng 100g, lò xo có độ cứng 10 N/m. Thời gian để nó thực hiện 10 dao động là

- A. 2π s B. $0,5\pi$ s C. 2 s D. $0,2\pi$ s

Câu 23: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Chiết suất của chất làm lăng kính đối với các ánh sáng đơn sắc là khác nhau.
- B. Khi chiếu một chùm ánh sáng Mặt Trời đi qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách hai môi trường nhiều hơn tia đỏ.
- C. Ánh sáng đơn sắc không bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- D. Ánh sáng trắng là tập hợp của vô số các ánh sáng đơn sắc có màu biến đổi liên tục từ đỏ đến tím.

Câu 24: Cho các chùm sáng màu trắng, đỏ, vàng, tím. Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Ánh sáng trắng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
- B. Ánh sáng trắng đi qua máy quang phổ sẽ thu được quang phổ liên tục.
- C. Mỗi chùm ánh sáng trên đều có một bước sóng xác định.
- D. Ánh sáng tím bị lệch về phía đáy lăng kính nhiều nhất nên chiết suất của lăng kính đối với nó lớn nhất.

Câu 25: Chất điểm dao động điều hòa với phương trình $x = 10\cos(10\pi t)\text{cm}$. Vận tốc của vật tại thời điểm $t = 1/5\text{s}$ là

- A. 10cm/s
- B. $100\pi\text{cm/s}$
- C. $50\pi\text{cm/s}$
- D. 0

Câu 26: Nhận xét sau đây về đặc điểm của mạch dao động điện từ điều hòa LC không đúng?

- A. Năng lượng từ trường tập trung chủ yếu ở cuộn cảm.
- B. Điện tích trong mạch biến thiên điều hòa.
- C. Tần số dao động của mạch phụ thuộc vào điện tích của tụ điện.
- D. Năng lượng điện trường tập trung chủ yếu ở tụ điện.

Câu 27: Một sóng cơ có tần số 10Hz lan truyền với tốc độ 2m/s . Trong 2 chu kì, sóng truyền được quãng đường là

- A. 80cm
- B. 20cm
- C. 40cm
- D. 10cm

Câu 28: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Dòng điện có cường độ biến đổi điều hòa theo thời gian gọi là dòng điện xoay chiều.
- B. Điện áp biến đổi điều hòa theo thời gian gọi là điện áp xoay chiều.
- C. Cho dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều lần lượt đi qua cùng một điện trở thì chúng tỏa ra nhiệt lượng như nhau.
- D. Suất điện động biến đổi điều hòa theo thời gian gọi là suất điện động xoay chiều.

Câu 29: Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là

- A. bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.
- B. bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện.
- C. công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.
- D. công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi bề mặt kim loại đó.

Câu 30: Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Hiện tượng quang điện nói chung chỉ xảy ra đối với kim loại.
- B. Khi chiếu bức xạ có cường độ đủ mạnh vào kim loại thì sẽ làm xảy ra hiện tượng quang điện.
- C. Công thoát electron của kim loại tỉ lệ thuận với giới hạn quang điện.
- D. Giới hạn quang điện của kim loại phụ thuộc bản chất của kim loại.

Câu 31: Đại lượng nào sau đây không cho biết dao động điều hòa là nhanh hay chậm?

- A. Tốc độ góc B. Tần số C. Chu kì D. Biên độ

Câu 32: Tổng hợp hai dao động cùng phương, cùng tần số, vuông pha có biên độ lần lượt là 3cm và 4cm ta được biên độ dao động tổng hợp là

- A. 3cm B. 7cm C. 5cm D. 1cm

II. PHẦN RIÊNG (8 câu)

A. THEO CHƯƠNG TRÌNH CƠ BẢN (từ 33 đến câu 40)

Câu 33: Một mạch điện xoay chiều RC nối tiếp, $R = 100\Omega$, $Z_C = 100\Omega$. Tổng trở của mạch là

- A. 100Ω B. 0 C. $100\sqrt{2}\Omega$ D. 200Ω

Câu 34: Bắn phá hạt nhân $^{14}_7\text{N}$ đứng yên bằng một hạt α thu được hạt prôtôn và một hạt nhân ôxi. Cho khối lượng của các hạt nhân: $m_N = 13,9992u$; $m_\alpha = 4,0015u$; $m_p = 1,0073u$; $m_O = 16,9947u$, với $u = 931 \text{ MeV}/c^2$. Phản ứng này tỏa ra hay thu bao nhiêu năng lượng?

- A. Thu 1,12095 MeV năng lượng. B. Tỏa 1,2103 MeV năng lượng.
- C. Thu 1,2103 MeV năng lượng. D. Tỏa 1,2109 5MeV năng lượng.

Câu 35: Giới hạn quang điện của natri là $0,50\mu\text{m}$. Chiếu vào natri tia tử ngoại có bước sóng $0,25\mu\text{m}$. Vận tốc ban đầu cực đại của electron quang điện là

- A. $9 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ B. $9,34 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ C. $8 \cdot 10^5 \text{ m/s}$ D. $8,34 \cdot 10^5 \text{ m/s}$

Câu 36: Ứng dụng nào sau đây là của hiện tượng phóng xạ?

- A. Phương pháp nguyên tử đánh dấu.
- B. Phương pháp điện phân nóng chảy.
- C. Phương pháp nội soi.
- D. Phương pháp phân tích quang phổ.

Câu 37: Tia hồng ngoại không có đặc điểm nào sau đây?

- A. Có tần số nhỏ hơn tần số tia tử ngoại. B. Tác dụng lên kính ảnh hồng ngoại.
- C. Tác dụng nhiệt. D. Đâm xuyên mạnh.

Câu 38: Trong dao động điều hòa của con lắc, khi vật dao động có vận tốc bằng 0 thì vật

- A. đang ở vị trí biên B. có gia tốc bằng 0
- C. động năng cực đại D. có thế năng bằng 0

Câu 39: Một mạch dao động điện từ, cuộn dây có hệ số tự cảm $0,5\text{mH}$, tụ điện có điện dung $0,04\mu\text{F}$. Tần số của mạch là

- A. $3,6 \cdot 10^4 \text{ Hz}$ B. $4,5 \cdot 10^{-6} \text{ Hz}$ C. $0,02 \text{ Hz}$ D. $2,23 \cdot 10^5 \text{ Hz}$

Câu 40: Bước sóng của bức xạ phát quang so với bước sóng của bức xạ kích thích thì luôn

- A. nhỏ hơn B. lớn hơn C. bằng nhau D. không lớn hơn

B. THEO CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (8 câu, từ câu 41 đến câu 48)

Câu 41: Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ phụ thuộc vào

- A. Khối lượng chất và khối lượng mol của chất ấy.
B. khối lượng mol và chu kì bán rã của chất ấy.
C. khối lượng chất và chu kì bán rã.
D. khối lượng và nhiệt độ của chất rã ấy.

Câu 42: Một vật rắn có dạng cầu đặc đồng chất, khối lượng m , bán kính R và có thể quay quanh trục với tốc độ góc là ω . Momen quán tính I của nó đối với trục được tính bởi biểu thức

- A. $I = mR^2/12$ B. $I = mR^2/2$ C. $I = mR^2$ D. $I = 2mR^2/5$

Câu 43: Kim giờ của một chiếc đồng hồ có chiều dài bằng $3/4$ chiều dài kim phút. Coi như các kim quay đều. Tỷ số tốc độ góc của đầu kim phút và đầu kim giờ là

- A. 12 B. $1/12$ C. 24 D. $1/24$

Câu 44: Theo thuyết tương đối, công thức tính khối lượng tương đối tính của một vật có khối lượng nghỉ m_0 chuyển động với tốc độ v là

- A. $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{-1}$ B. $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{-\frac{1}{2}}$
C. $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{\frac{1}{2}}$ D. $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)$

Câu 45: Phát biểu nào sau đây về chuyển động của Trái Đất quanh Mặt Trời không đúng?

- A. Trái đất quanh Mặt Trời với quỹ đạo là hình elip
B. Mặt Trời là một trong hai tiêu điểm của quỹ đạo.
C. Mặt phẳng quỹ đạo của Trái Đất quanh Mặt Trời nghiêng góc với trục quay của nó.
D. Càng tới gần Mặt Trời, Trái Đất chuyển động càng chậm.

Câu 46: Một vật rắn quay nhanh dần đều với tốc độ góc ban đầu bằng 0 thì khi thời gian quay tăng 2 lần thì góc quay của vật rắn

- A. giảm 4 lần B. tăng 2 lần C. giảm 2 lần D. tăng 4 lần

Câu 47: Cho phản ứng hạt nhân: $p + {}^9_4\text{Be} \rightarrow \alpha + X$. Hạt Be đứng yên. Hạt p có

động năng $K_p = 5,45 \text{ MeV}$. Hạt α có động năng $K_\alpha = 4 \text{ MeV}$ và $\vec{V}_\alpha$ vuông góc với $\vec{V}_p$, lấy khối lượng hạt nhân gần bằng số khối các hạt. Động năng của hạt X thu được là:

- A. $K_x = 3,575 \text{ MeV}$ B. $K_x = 4,575 \text{ MeV}$
C. $K_x = 1,575 \text{ MeV}$ D. $K_x = 2,575 \text{ MeV}$

- Câu 48:** Một vật nặng đang quay quanh một trục với tốc độ góc 10 rad/s thì tăng tốc độ nhanh dần đều với gia tốc góc 2 rad/s². Vật sẽ đạt tốc độ góc 20 rad/s sau:
- A. 5s B. 10s C. 2,5s D. 4s

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI BỘ ĐỀ SỐ 3

I. PHẦN CHUNG (32 câu, từ câu 1 đến câu 32)

Câu 1: Trả lời: Phát biểu sau đây đúng: Sóng lan truyền trên mặt chất lỏng là sóng ngang.

Các phát biểu B, C, D đều sai $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 2: Trả lời: Phát biểu sai:

Tia hồng ngoại dùng để diệt vi khuẩn, chữa bệnh còi xương. Thực ra tia hồng ngoại không dùng để diệt vi khuẩn vì có năng lượng thấp $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 3: Trả lời: Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1 \cdot \pi}{100\pi \cdot 10^{-4}} = 100 \Omega$

Cường độ: $I = \frac{U}{Z_C} = \frac{100}{100} = 1 \text{ (A)} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 4: Trả lời: Với mạch điện xoay chiều chỉ chứa cuộn dây cảm thuần, phát biểu sau đây là đúng: Dòng điện trễ pha hơn điện áp một góc $\pi/2 \Rightarrow$ Chọn D

Câu 5: Trả lời: Ánh sáng dùng trong thí nghiệm có bước sóng ánh $\lambda = 0,526 \mu\text{m}$ ánh sáng màu lục $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 6: Trả lời: Giới hạn quang điện của Na là $0,50 \mu\text{m}$. Bức xạ có bước sóng $4000 \text{ nm} = 4 \mu\text{m}$ không gây ra hiện tượng quang điện vì lớn hơn giới hạn quang điện $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 7: Trả lời: Cảm kháng: $Z_L = \omega L = \frac{2}{\pi} \cdot 100\pi = 200 \Omega$

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1 \cdot \pi}{100\pi \cdot 10^{-4}} = 100 \Omega$

Tổng trở: $Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \sqrt{100^2 + (200 - 100)^2} = 100\sqrt{2}$

Cường độ hiệu dụng: $I = \frac{U}{Z} = \frac{U_0}{\sqrt{2} \cdot Z} = \frac{200}{\sqrt{2} \cdot 100\sqrt{2}} = 1 \text{ (A)}$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 8: Trả lời: Năng lượng tụ điện: $E = \frac{CU^2}{2} = \frac{10^{-6} \cdot 100^2}{2} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ J} = 4 \text{ mJ}$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 9: Trả lời: Phát biểu sau đây về sóng điện từ là không đúng: Sóng điện từ không mang năng lượng $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 10: Trả lời: Tần số $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$ Từ đây ta thấy khi tăng điện dung của tụ lên

8 lần thì tần số dao động của mạch giảm $2\sqrt{2}$ lần $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 11: Trả lời: Phát biểu sau đây về mạch dao động điện từ sai:

Năng lượng điện từ biến thiên cùng tần số với cường độ dòng điện.

Đúng ra năng lượng điện từ biến thiên có tần số gấp đôi tần số của cường độ dòng điện $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 12: Trả lời: Khi hiệu suất 80 % thì công suất hao phí là

$$P_1 = \frac{P^2}{U_1^2} R = 20 \% P \Rightarrow P = \frac{2}{10} \frac{U_1^2}{R} = \frac{2}{10R} \cdot 4 \cdot 10^6 = \frac{8 \cdot 10^5}{R} \quad (1)$$

Khi nâng hiệu suất lên 95 % ta có công suất hao phí: $P_2 = \frac{P^2}{U_2^2} R = \frac{5}{100} P$

$$\Rightarrow \frac{P}{U_2^2} R = \frac{1}{20} \Rightarrow U_2^2 = 20P \cdot R \quad (2)$$

Thay (1) vào (2) ta có:

$$U_2^2 = 20 \cdot \frac{8 \cdot 10^5}{R} \cdot R = 16 \cdot 10^6 \Leftrightarrow U_2 = 4 \cdot 10^3 \text{ (V)} = 4 \text{ kV}$$

Vậy để hiệu suất tăng lên 95 % ta phải tăng điện áp lên 4 kV.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 13: Trả lời: Những điểm cách nguồn 1 số nguyên lần bước sóng thì đều dao động cùng pha với nguồn. Bước sóng $\lambda = 25 \text{ cm}$ thì các điểm B, C, D cách lần lượt 25, 50, 100cm đều dao động cùng pha còn điểm A dao động không cùng pha với nguồn $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 14: Trả lời: Bước sóng máy thu được:

$$\lambda = cT = c \cdot 2\pi\sqrt{LC} = 3 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot 3,14 \cdot \sqrt{100 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-9}}$$

$$\Rightarrow \lambda \approx 600 \text{ m}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 15: Trả lời: Giữa vân thứ 4 đến vân thứ 10 cùng phía có 6 khoảng vân.

$$\text{Vậy khoảng vân là } i = \frac{2,4}{6} = 0,4 \text{ mm}$$

$$\text{Bước sóng là } \lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,4 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{1} = 0,4 \cdot 10^{-6} = 0,4 \mu\text{m} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 16: Trả lời: Sóng âm chỉ lan truyền được trong các môi trường vật chất rắn, lỏng, khí, không truyền được trong chân không. Phát biểu sau đây về sóng âm là không đúng: Sóng âm truyền được trong chân không $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 17: Trả lời: Đối với dòng điện xoay chiều trong một chu kì có một nửa dòng điện chạy theo chiều ngược lại nên cách phát biểu sau đây là đúng: Điện lượng chuyển qua một tiết diện thẳng dây dẫn trong một chu kì bằng không $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 18: Trả lời: Hiện tượng quang điện là hiện tượng electron bị bứt ra khỏi kim loại khi chiếu vào kim loại ánh sáng thích hợp $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 19: Trả lời: Hai đầu cố định và có 3 bụng sóng nêu trên đây có 3 múi sóng mà

$$\text{mỗi múi sóng dài } \frac{\lambda}{2}. \text{ Vậy } 3 \frac{\lambda}{2} = 60 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = \frac{2 \cdot 60}{3} = 40 \text{ cm}$$

$$\text{Tốc độ truyền sóng là } v = \lambda f = 0,4 \cdot 20 = 8 \text{ m/s} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 20: Trả lời: Năng lượng dao động trong dao động điều hòa của một con lắc lò xo xác định bằng công thức $E = \frac{1}{2} kA^2$, nếu biên độ dao động tăng 4 lần thì năng lượng dao động tăng 16 lần $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 21: Trả lời: Khi tổng hợp hai dao động cùng phương, cùng tần số và ngược pha ban đầu thì thấy pha của dao động tổng hợp cùng pha với dao động có biên độ lớn hơn. Ở đây pha của dao động tổng hợp cùng pha với dao động thứ nhất vậy thì ta suy ra biên độ của dao động thứ nhất lớn hơn biên độ của dao động thứ hai $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 22: Trả lời: Chu kỳ dao động: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2.3,14. \sqrt{\frac{0,1}{10}} = 0,628 \text{ (s)}$

Thời gian thực hiện 10 dao động: $t = 10 T = 6,28 \text{ (s)} = 2\pi \text{ (s)}$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 23: Trả lời: Phát biểu sau đây không đúng:

Khi chiếu một chùm ánh sáng Mặt Trời đi qua một cặp hai môi trường trong suốt thì tia tím bị lệch về phía mặt phân cách hai môi trường nhiều hơn tia đỏ. Thực ra ngược lại vì tia tím khúc xạ mạnh hơn $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 24: Trả lời: Cho các chùm sáng màu trắng, đỏ, vàng, tím. Phát biểu không đúng là: Mỗi chùm ánh sáng trên đều có một bước sóng xác định. Thực ra trong đó ánh sáng trắng gồm vô số ánh sáng đơn sắc nên có rất nhiều bước sóng.

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 25: Trả lời: Vận tốc $v = x' = -10\pi.10\sin 10\pi t \text{ (cm/s)}$

Vận tốc tại $t = \frac{1}{5} \text{ (s)}$ là: $v = -100\pi\sin.10\pi. \frac{1}{5} = 0 \Rightarrow$ Chọn D

Câu 26: Trả lời: Tần số của mạch dao động điện từ điều hòa LC là $f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$,

nghĩa là phụ thuộc cả L và C. Nhận xét sau đây là không đúng: Tần số dao động của mạch phụ thuộc vào điện tích của tụ điện $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 27: Trả lời: Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{10} = 0,2 \text{ m}$

Trong hai chu kỳ sóng truyền được $S = 2\lambda = 0,4 \text{ m} = 40 \text{ cm} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 28: Trả lời: Phát biểu không đúng: Cho dòng điện một chiều và dòng điện xoay chiều lần lượt đi qua cùng một điện trở thì chúng tỏa ra nhiệt lượng như nhau. Điều đó chỉ đúng khi cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều bằng cường độ dòng một chiều và chúng chạy qua cùng thời gian $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 29: Trả lời: Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại đó mà gây ra được hiện tượng quang điện $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 30: Trả lời: Phát biểu sau đây đúng: Giới hạn quang điện của kim loại phụ thuộc bản chất của kim loại $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 31: Trả lời: Biên độ dao động là đại lượng không cho biết dao động điều hòa là nhanh hay chậm $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 32: Trả lời: Biên độ dao động : $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$

$\Rightarrow$ Chọn C

II. PHẦN RIÊNG

A. THEO CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN (8 câu, từ câu 33 đến câu 40)

Câu 33: Trả lời: Tổng trở : $Z = \sqrt{R^2 + Z_C^2} = \sqrt{100^2 + 100^2} = 100\sqrt{2}$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 34: Trả lời: Năng lượng của phản ứng:

$$\begin{aligned}\Delta E &= \Delta Mc^2 = (M_N + M_\alpha - M_p - M_o) c^2 \\ &= (13,9992 + 4,0015 - 1,0073 - 16,9947) c^2 \cdot 931 \text{ MeV}/c^2\end{aligned}$$

$$\Rightarrow \Delta E = -1,2103 \text{ MeV} < 0$$

Phản ứng này thu nhiệt: $\Delta E = 1,2103 \text{ MeV} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 35: Trả lời: Từ phương trình Einstein ta có:

$$\begin{aligned}\frac{hc}{\lambda} &= \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_{0\max}^2}{2} \Rightarrow v_{0\max} = \sqrt{\frac{2hc}{m} \left(\frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda_0} \right)} \\ v_{0\max} &= \sqrt{\frac{2 \cdot 6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{9,1 \cdot 10^{-31}} \left(\frac{0,5 - 0,25}{0,5 \cdot 0,25 \cdot 10^{-6}} \right)} = 9,34 \cdot 10^5 \text{ m/s}\end{aligned}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 36: Trả lời: Ứng dụng phương pháp nguyên tử đánh dấu là của hiện tượng phóng xạ $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 37: Trả lời: Đám xuyên mạnh không phải là đặc điểm của tia hồng ngoại

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 38: Trả lời: Trong dao động điều hòa của con lắc, khi vật dao động có vận tốc bằng 0 thì vật đang ở vị trí biên $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 39: Trả lời: Tần số mạch dao động:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{0,5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,04 \cdot 10^{-6}}} = 3,6 \cdot 10^4 \text{ Hz}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 40: Trả lời: Theo định luật Xtốt, bước sóng của bức xạ phát quang luôn luôn lớn hơn bước sóng của bức xạ kích thích $\Rightarrow$ Chọn B

B. THEO CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (8 câu, từ câu 41 đến câu 48)

Câu 41: Trả lời: Độ phóng xạ của một lượng chất phóng xạ phụ thuộc vào khối lượng chất và chu kì bán rã $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 42: Trả lời: Momen quán tính I của quả cầu đặc đồng chất, khối lượng m, bán kính R là: $I = 2mR^2/5 \Rightarrow$ Chọn D

Câu 43: Trả lời: Chu kỳ kim phút là: $T_1 = 1 \text{ h}$

Chu kỳ quay của kim giờ là $T_2 = 12 \text{ h}$

Vậy tốc độ góc của kim phút là $\omega_1 = \frac{2\pi}{T_1} = \frac{2\pi}{1}$

Tốc độ góc của kim giờ là $\omega_2 = \frac{2\pi}{T_2} = \frac{2\pi}{12}$

Tỷ số giữa hai tốc độ góc: $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{2\pi}{1} \times \frac{12}{2\pi} = 12$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 44: Trả lời: Công thức tính khối lượng tương đối tính của một vật có khối

lượng nghỉ m_0 chuyển động với tốc độ v là: $m = m_0 \left(1 - \frac{v^2}{c^2} \right)^{-\frac{1}{2}}$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 45: Trả lời: Phát biểu sau đây: Càng tới gần Mặt Trời, Trái Đất chuyển động càng chậm là không đúng $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 46: Trả lời: Góc quay $\varphi = \frac{1}{2} \gamma t^2$. Khi t tăng gấp 2 thì góc quay tăng gấp 4.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 47: Trả lời: Theo bài ra ta có thể biểu diễn định luật bảo toàn động lượng như

hình vẽ: $\vec{p}_p = \vec{p}_\alpha + \vec{p}_x \Rightarrow p_p^2 = p_\alpha^2 + p_x^2 \quad (1)$

Từ biểu thức $p = mv$; $K = \frac{mv^2}{2}$ ta suy ra :

$$K = \frac{p^2}{2m} \text{ hay } p^2 = K \cdot 2m \quad (2)$$

Thế (2) vào (1) với từng hạt ta có:

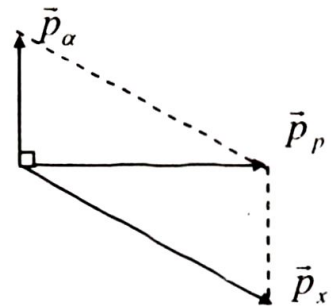
$$2m_x \cdot K_x = 2m_p \cdot K_p + 2m_\alpha \cdot K_\alpha$$

Thế khối lượng các hạt bằng số khối ta có:

$$6K_x = 1K_p + 4K_\alpha$$

$$\Rightarrow K_x = \frac{K_p + 4K_\alpha}{6} = \frac{5,45 \text{ MeV} + 4 \cdot 4 \text{ MeV}}{6} = 3,575 \text{ MeV}$$

$\Rightarrow$ Chọn A



Câu 48: Trả lời: Ta có: $\gamma = \frac{\omega - \omega_0}{t} \Rightarrow t = \frac{\omega - \omega_0}{\gamma} = \frac{20 - 10}{2} = 5 \text{ (s)} \Rightarrow$ Chọn A

II. DẠNG ĐỀ THI ĐẠI HỌC

BỘ ĐỀ SỐ 1

(Thời gian làm bài 90 phút)

I. PHẦN CHUNG (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn phụ thuộc vào yếu tố nào sau đây?

- A. Biên độ dao động của con lắc B. Vị trí đặt con lắc trên mặt đất.
C. Điều kiện kích thích ban đầu D. Khối lượng của con lắc.

Câu 2: Một bản kim loại cho hiệu ứng quang điện dưới tác dụng của một ánh sáng đơn sắc. Nếu người ta giảm bớt cường độ chùm sáng tới thì

- A. số electron quang điện thoát ra trong một đơn vị thời gian vẫn không thay đổi.
B. có thể không xảy ra hiệu ứng quang điện nữa.
C. động năng ban đầu của electron quang điện thoát ra giảm xuống.
D. động năng ban đầu cực đại của electron quang điện thoát ra không thay đổi.

Câu 3: Xét một sóng cơ truyền trên dây đàn hồi, khi ta tăng biên độ của nguồn sóng lên gấp ba và tần số sóng tăng lên gấp hai lần thì năng lượng sóng tăng lên

- A. 24 lần B. 12 lần C. 6 lần D. 36 lần

Câu 4: Cho mạch điện xoay chiều RLC không phân nhánh, L là cuộn dây thuần cảm. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch là 200V và $U_L = \frac{8}{3} U_R =$

$2U_C$. Hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu điện trở R là:

- A. 120V B. 145V C. 180V D. 100V

Câu 5: Khi mắc tụ điện có điện dung C_1 với cuộn cảm L thì mạch thu sóng thu được sóng có bước sóng có bước sóng $\lambda_1 = 60\text{m}$, khi mắc tụ điện có điện dung C_2 với cuộn cảm L thì mạch thu được sóng có bước sóng $\lambda_2 = 80\text{m}$. Khi mắc tụ điện có điện dung C_1 nối tiếp C_2 và nối tiếp cuộn cảm L thì mạch thu được bước sóng

- A. $\lambda = 100\text{m}$ B. $\lambda = 140\text{m}$ C. $\lambda = 70\text{m}$ D. $\lambda = 48\text{m}$

Câu 6: Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha với tần số $f = 40\text{Hz}$, tốc độ truyền sóng là $v = 60\text{ cm/s}$. Khoảng cách giữa hai nguồn sóng là 7 cm. Số điểm giao động với biên độ cực đại giữa A và B là:

- A. 10 B. 7 C. 8 D. 9

Câu 7: Người ta chiếu ánh sáng có bước sóng 3500 Å lên mặt một tấm kim loại. Các electron bứt ra với động năng ban đầu cực đại sẽ chuyển động theo quỹ đạo tròn bán kính 9,1 cm trong một từ trường đều có $B = 1,5 \cdot 10^{-5}\text{ T}$. Công thoát của kim loại có giá trị bao nhiêu? Biết khối lượng của electron là $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}\text{ kg}$.

- A. 3,39eV B. 1,50eV C. 4,00eV D. 2,90eV

Câu 8: Một hệ gồm 2 lò xo L_1, L_2 có độ cứng $k_1 = 60\text{ N/m}$, $k_2 = 40\text{ N/m}$ một đầu gắn cố định, đầu còn lại gắn vào vật m sao cho hai lò xo cùng chiều dài, vật có thể dao động điều hòa theo phương ngang. Khi ở trạng thái cân bằng lò xo L_1 bị nén 2cm. Lực đàn hồi tác dụng vào vật m khi vật có li độ 1cm là:

- A. 3,4N B. 1,0N C. 0,6N D. 2,2N

Câu 9: Khi ánh sáng truyền từ nước ra không khí thì

- A. Vận tốc và bước sóng ánh sáng tăng
- B. Bước sóng và tần số ánh sáng không đổi
- C. Vận tốc và bước sóng ánh sáng giảm
- D. Vận tốc và tần số tăng

Câu 10: Một bức xạ đơn sắc có tần số $f = 4.10^{14}$ Hz. Bước sóng của nó trong thủy tinh là bao nhiêu? Biết chiết suất của thủy tinh đối với bức xạ trên là 1,5.

- A. $7,50\mu\text{m}$
- B. $1,0\mu\text{m}$
- C. $0,64\mu\text{m}$
- D. $0,50\mu\text{m}$

Câu 11: Để phản ứng ${}^{12}_6\text{C} + \gamma \rightarrow 3({}^4_2\text{He})$ có thể xảy ra, lượng tử γ phải có năng lượng tối thiểu là bao nhiêu? Cho biết $m_c = 11,9967\text{u}$; $m_\alpha = 4,0015\text{u}$; $1\text{uc}^2 = 931,5\text{ MeV}$.

- A. $7,50\text{ MeV}$
- B. $8,26\text{MeV}$
- C. $7,44\text{ MeV}$
- D. $7,26\text{ MeV}$

Câu 12: Một con lắc đơn có chiều dài l , dao động điều hòa tại một nơi có gia tốc rơi tự do g , với biên độ góc α_0 . Khi vật đi qua vị trí có li độ góc α , nó có vận tốc là v . Khi đó, ta có biểu thức

- A. $\alpha^2 = \alpha_0^2 - \frac{v^2 g}{l}$
- B. $\frac{v^2}{gl} = \alpha_0^2 - \alpha^2$
- C. $\alpha^2 = \alpha_0^2 - v^2 lg$
- D. $\alpha_0^2 = \alpha^2 + \frac{v^2}{\omega^2}$

Câu 13: Một mạch dao động điện từ LC, ở thời điểm ban đầu điện tích trên tụ điện đạt cực đại $Q_0 = 10\text{nC}$. Thời gian để tụ phóng hết điện tích trên tụ điện tích là $2\mu\text{s}$. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong mạch là:

- A. $7,85\text{ mA}$
- B. $15,72\text{mA}$
- C. $78,52\text{mA}$
- D. $5,55\text{mA}$

Câu 14: Một đường dây có điện trở 4Ω dẫn một dòng điện xoay chiều một pha từ nơi sản xuất đến nơi tiêu thụ. Hiệu điện thế hiệu dụng ở nguồn điện lúc phát ra là $U = 10\text{kV}$, công suất điện là 400kW . Hệ thống công suất của mạch điện là $\cos\varphi = 0,8$. Có bao nhiêu phần trăm công suất bị mất mát trên đường dây do tỏa nhiệt?

- A. $1,6\%$
- B. 10%
- C. $6,4\%$
- D. $2,5\%$

Câu 15: Lúc đầu nguồn phóng điện coban có 10^{14} hạt nhân phân rã trong ngày đầu tiên. Sau 12 năm, số hạt nhân của nguồn này phân rã trong hai ngày là bao nhiêu? Biết chu kỳ bán rã của coban là $T = 4$ năm.

- A. Xấp xỉ $2,5.10^{13}$ hạt nhân
- B. Xấp xỉ $3,3.10^{13}$ hạt nhân
- C. Xấp xỉ $5,0.10^{13}$ hạt nhân
- D. Xấp xỉ $1,2.10^{10}$ hạt nhân

Câu 16: Phát biểu nào sau đây không đúng.

- A. Có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dịch.
- B. Có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dẫn.
- C. Dòng điện dẫn là dòng chuyển động có hướng của các điện tích.
- D. Dòng điện dịch sinh ra từ trường xoáy.

Câu 17: Vận tốc của các electron quang điện thoát ra khỏi một tấm kim loại phẳng sẽ có hướng

- A. Song song với tấm kim loại
- B. Ngược hướng với ánh sáng chiếu tới
- C. Đối xứng với hướng của ánh sáng chiếu tới qua pháp tuyến tại điểm tới.
- D. Theo mọi hướng.

Câu 18: Chọn câu sai.

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng có một bước sóng xác định.
- B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc qua lăng kính.
- C. Trong một môi trường trong suốt, vận tốc truyền ánh sáng màu đỏ lớn hơn vận tốc truyền ánh sáng màu tím.
- D. Vận tốc của ánh sáng đơn sắc phụ thuộc vào môi trường truyền tới.

Câu 19: Nguyên tử hiđrô ở trạng thái cơ bản được kích thích và có bán kính quỹ đạo tăng lên gấp 9 lần. Các chuyển dời quỹ đạo có thể xảy ra:

- A. từ M về L B. từ M về K C. từ N về K D. Cả A, B

Câu 20: Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là:

- A. Bước sóng ngắn nhất của bức xạ chiếu vào kim loại để gây ra được hiện tượng quang điện.
- B. Bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại để gây ra được hiện tượng quang điện
- C. Công nhỏ nhất dùng để bứt electron ra khỏi kim loại đó.
- D. Công lớn nhất dùng để bứt electron ra khỏi kim loại đó.

Câu 21: Hạt nhân hêli gồm có 2 Proton và neutron, proton có khối lượng m_p , neutron có khối lượng m_n , hạt nhân hêli có khối lượng m_α . Khi đó ta có

- A. $m_p + m_n > \frac{1}{2} m_\alpha$ B. $2(m_p + m_n) < m_\alpha$
- C. $2(m_p + m_n) = m_\alpha$ D. $2(m_p + m_n) > m_\alpha$

Câu 22: Một dao động điều hòa với biên độ $A = 4 \text{ cm}$ và chu kì $T = 2\text{s}$, chọn gốc thời gian lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương. Phương trình dao động của vật là

- A. $x = 4\cos\left(\pi t - \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$ B. $x = 4\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$
- C. $x = 4\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$ D. $x = 4\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{2}\right)\text{cm}$

Câu 23: Trong những phát biểu dưới đây, phát biểu chính xác là

- A. Cơ sở thực nghiệm của thuyết Bo là thí nghiệm bắn phá hạt nhân nitơ bằng hạt α .
- B. Tính chất của tia âm cực là cơ sở thực nghiệm của thuyết cấu tạo hạt nhân nguyên tử.

C. Cơ sở thực nghiệm của sự phát ra prôtôn là thí nghiệm bắn phá hạt nhân nitơ bằng hạt α .

D. Cơ sở thực nghiệm của sự phát hiện ra prôtôn là thí nghiệm bắn phá hạt nhân nitơ bằng hạt nhân nitơ bằng hạt α .

Câu 24: Một con lắc lò xo gồm vật có khối lượng $m = 200\text{g}$, lò xo có khối lượng không đáng kể, độ cứng 80N/m ; con lắc được đặt trên mặt sàn nằm ngang. Người ta kéo vật ra khỏi vị trí cân bằng một đoạn 3 cm và truyền cho nó vận tốc 80cm/s . Lấy $g = 10\text{m/s}^2$. Do đó lực ma sát nên vật dao động tắt dần, sau khi thực hiện 10 dao động vật dừng lại. Hệ số ma sát giữa vật và sàn là

- A. 0,04 B. 0,15 C. 0,10 D. 0,05

Câu 25: Một động cơ không đồng bộ ba pha được mắc theo hình tam giác vào mạng điện ba pha $U_p = 220\text{V}$. Động cơ có công suất $P = 5\text{kW}$ với hệ số công suất $\cos\varphi = 0,85$. Hiệu điện thế đặt vào mỗi cuộn dây và cường độ dòng điện qua nó là

- A. 380V và 8,91A. B. 380V và 5,16A.
C. 220V và 15,4A. D. 220V và 5,16A.

Câu 26: Pin quang điện là nguồn điện trong đó

- A. Quang năng được trực tiếp biến đổi thành điện năng.
B. Năng lượng mặt trời được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
C. Một tế bào quang điện được dùng làm máy phát điện.
D. Một quang điện trở, khi được chiếu sáng, thì trở thành máy phát điện.

Câu 27: Một đèn ống sử dụng hiệu điện thế xoay chiều có giá trị hiệu dụng 220V . Biết đèn sáng khi hiệu điện thế đặt vào đèn không nhỏ hơn 155V . Tỉ số giữa thời gian đèn sáng và đèn tắt trong một chu kì là.

- A. $\sqrt{2}$ lần. B. $\sqrt{3}$ lần. C. 2 lần. D. 0,5 lần.

Câu 28: Cho mạch điện xoay chiều gồm R, L mắc nối tiếp. Biểu thức điện áp ở 2 đầu mạch là $u_{AB} = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) và cường độ dòng điện qua mạch là $i = 2 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (A). Giá trị của R và L là

- A. $R = 50\Omega$, $L = \frac{0,75}{\pi} \text{ H}$. B. $R = 25\sqrt{2} \Omega$, $L = \frac{1}{\pi} \text{ H}$.
C. $R = 25\sqrt{2} \Omega$, $L = \frac{0,61}{\pi} \text{ H}$. D. $R = 25\sqrt{2} \Omega$, $L = \frac{0,22}{\pi} \text{ H}$.

Câu 29: Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Vận tốc có độ lớn cực đại bằng 60cm/s . Chọn gốc tọa độ ở vị trí cân bằng, gốc thời gian là lúc vật qua vị trí $x = 3\sqrt{2} \text{ cm}$ theo chiều âm và tại đó động năng bằng thế năng. Phương trình dao động của vật có dạng

- A. $x = 6\sqrt{2} \cos(10t + \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$. B. $x = 6\cos(10t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$.
C. $x = 6\cos(10t + \frac{3\pi}{4}) \text{ cm}$. D. $x = 6\sqrt{2} \cos(10t - \frac{\pi}{4}) \text{ cm}$.

Câu 30: Thực hiện giao thoa ánh sáng bằng khe Y-âng với ánh sáng đơn sắc có bước sóng λ . Người ta đo được khoảng cách giữa vân sáng và vân tối nằm cạnh nhau là 1,0mm. Trong khoảng giữa hai điểm M và N ở hai bên so với vân trung tâm, cách vân này lần lượt là 6,5mm và 7,0mm có số vân sáng là

- A. 6 vân. B. 7 vân. C. 13 vân D. 9 vân.

Câu 31: Trong mạch điện xoay chiều gồm phần tử X nối tiếp với phần tử Y. Biết rằng X, Y là một trong ba phần tử R, C và cuộn dây. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một hiệu điện thế $u = U\sqrt{6} \cos(100\pi t)$ V thì hiệu điện thế hiệu dụng trên hai phần tử X, Y đo được lần lượt là $U_x = \sqrt{2} U$, $U_y = U$. Hãy cho biết X và Y là phần tử gì ?

- A. Cuộn dây thuần cảm và tụ điện. B. tụ điện và điện trở.
C. Cuộn dây và điện trở. D. Cuộn dây và tụ điện.

Câu 32: Một vật đồng thời tham gia 3 dao động cùng phương có phương trình dao động:

$$x_1 = 2\sqrt{3} \cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{3}\right) \text{ cm}, \quad x_2 = 4\cos\left(2\pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm} \quad \text{và} \quad x_3 = 8\cos\left(2\pi t - \frac{\pi}{2}\right) \text{ cm}.$$

Giá trị vận tốc cực đại của vật và pha ban đầu của dao động lần lượt là

- A. 2π cm/s và $\frac{\pi}{3}$ rad. B. 16π cm/s và $-\frac{\pi}{6}$ rad.
C. 12π cm/s và $-\frac{\pi}{6}$ rad. D. 16π cm/s và $\frac{\pi}{6}$ rad.

Câu 33: Một khung dây dẹt hình chữ nhật gồm 200 vòng, có các cạnh 15cm và 20cm quay đều trong từ trường với vận tốc 1200 vòng/ phút. Biết từ trường đều có vectơ cảm ứng từ B vuông góc với trục quay và $B = 0,05\text{T}$.

Giá trị hiệu dụng của suất điện động xoay chiều là

- A. 42,6V. B. 37,7V C. 26,7V D. 53,2V.

Câu 34: Thực hiện giao thoa đối với ánh sáng trắng có bước sóng từ $0,38\mu\text{m}$ đến $0,76\mu\text{m}$. Hai khe cách nhau 0,05mm, màn hứng vân giao thoa cách hai khe 1m. Số vân sáng đơn sắc trùng nhau tại điểm M cách vân sáng trung tâm 4mm là

- A. 4. B. 3. C. 2. D. 1.

Câu 35 : Trong dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Cứ sau khoảng thời gian 1 chu kì thì biên độ của vật lại trở về giá trị ban đầu.
B. Cứ sau một khoảng thời gian 1 chu kì thì vật lại trở về vị trí ban đầu.
C. Cứ sau một khoảng thời gian 1 chu kì gia tốc của vật lại trở về vị trí ban đầu.
D. Cứ sau một khoảng thời gian 1 chu kì vận tốc của vật lại trở về giá trị ban đầu.

Câu 36: Ánh sáng không có tính chất nào sau đây?

- A. Có thể truyền trong môi trường vật chất.
B. Có thể truyền trong chân không.
C. Có mang năng lượng.
D. Luôn truyền với vận tốc 3.10^8m/s .

Câu 37: Từ trường do dòng điện xoay chiều ba pha (có tần số f) tạo ra có tần số quay là f' . Ta có hệ thức

- A. $f' < f$. B. $f' = 3f$. C. $f' = f$ D. $f' = \frac{1}{3} f$.

Câu 38: Mạch dao động của 1 máy thu vô tuyến điện gồm 1 cuộn dây có độ tự cảm là L biến thiên từ $1\mu\text{H}$ đến $100\mu\text{H}$ và 1 tụ có điện dung C biến thiên từ 100pF đến 500pF . Máy thu có thể bắt được những sóng trong dải bước sóng.

- A. 22,5m đến 533m. B. 13,5m đến 42,1m.
C. 18,8m đến 42,1m. D. 18,8m đến 625m.

Câu 39: Điện năng ở một trạm phát điện được truyền đi với hiệu điện thế 2kV, hiệu suất trong quá trình truyền tải là $H = 80\%$. Biết công suất truyền tải không đổi. Muốn hiệu suất truyền tải đạt 95% thì ta phải

- A. tăng hiệu điện thế lên 6kV. B. giảm hiệu điện thế xuống 1kV.
C. tăng hiệu điện thế lên đến 4kV. D. giảm hiệu điện thế xuống 8kV.

Câu 40: Cần năng lượng bao nhiêu để tách các hạt nhân trong 1 gam ${}^4_2\text{He}$ thành các prôtôn và notron tự do? Cho biết $m_{\text{He}} = 4,0015\text{u}$; $m_n = 1,0087\text{u}$; $m_p = 1,0073\text{u}$; $1\text{uc}^2 = 931\text{MeV}$.

- A. $4,54 \cdot 10^{11}\text{J}$. B. $6,84 \cdot 10^{11}\text{J}$. C. $8,27 \cdot 10^{11}\text{J}$ D. $5,36 \cdot 10^{11}\text{J}$.

II. PHẦN RIÊNG

A. THEO CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Điều nào sau đây sai khi nói về nguyên tắc phát và thu sóng điện từ?

- A. Để phát sóng điện từ, người ta mắc phối hợp một máy phát dao động điều hòa với một anten.
B. Để thu sóng điện từ người ta phối hợp một anten với một mạch dao động.
C. Dao động điện từ thu được từ mạch chọn sóng là dao động cưỡng bức có tần số bằng tần số của sóng.
D. Dao động điện từ thu được từ mạch chọn sóng là dao động tự do với tần số bằng tần số riêng của mạch.

Câu 42: Đối với sóng cơ học, vận tốc truyền sóng

- A. Phụ thuộc vào chu kì, bước sóng và bản chất môi trường truyền sóng.
B. Phụ thuộc vào tần số sóng
C. Phụ thuộc vào bước sóng và bản chất môi trường truyền sóng
D. Phụ thuộc vào bản chất môi trường truyền sóng.

Câu 43: Giả sử sau 3 giờ phóng xạ (kể từ thời điểm ban đầu) số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ còn lại bằng 25% số hạt nhân ban đầu. Chu kỳ bán rã của đồng vị phóng xạ đó bằng.

- A. 2 giờ. B. 1,5 giờ. C. 0,5 giờ. D. 1 giờ.

Câu 44: Chỉ ra câu khẳng định sai.

- A. Photon có khối lượng. B. Photon có kích thước xác định.
C. Photon có năng lượng. D. Photon có động lượng.

Câu 45: Trong thí nghiệm giao thoa Y-âng nếu tiến hành trong không khí sau đó làm trong nước có chiết suất $\frac{4}{3}$ thì hệ vân trên màn sẽ thay đổi như thế nào ?

- A. Khoảng vân tăng $\frac{4}{3}$ lần so với trong không khí.
- B. Khoảng vân tăng 1,5 lần so với trong không khí
- C. Khoảng vân giảm $\frac{4}{3}$ lần so với trong không khí.
- D. Khoảng vân giảm $\frac{2}{3}$ lần so với trong không khí.

Câu 46: Chọn câu có nội dung sai.

- A. Chiếu ánh sáng Mặt Trời vào máy quang phổ, trên kính ảnh ta thu được quang phổ liên tục.
- B. Nguyên tắc hoạt động của máy quang phổ dựa vào hiện tượng tán sắc ánh sáng.
- C. Ánh sáng đơn sắc không bị phân tích khi qua máy quang phổ
- D. Chức năng của máy quang phổ là phân tích chùm ánh sáng phức tạp thành nhiều thành phần ánh sáng đơn sắc khác nhau.

Câu 47: Một proton có vận tốc $\bar{v}$ bắn vào nhân bìa đứng yên ${}^7_3\text{Li}$. Phản ứng tạo ra 2 hạt giống hệt nhau m_x bay ra với vận tốc có độ lớn bằng nhau v' và cùng với phương tới của proton một góc 60° . Giá trị của v' là

- A. $v' = \frac{m_p \cdot v}{m_x}$ B. $v' = \frac{\sqrt{3}m_x \cdot v}{m_p}$ C. $v' = \frac{\sqrt{3}m_p \cdot v}{m_x}$ D. $v' = \frac{m_x \cdot v}{m_p}$

Câu 48: Đầu O của một sợi dây đàn hồi nằm ngang dao động điều hòa với biên độ 3cm với tần số 2Hz. Sau 2s sóng truyền được 2m. Chọn gốc thời gian lúc đầu O đi với vị trí cân bằng theo chiều dương. Li độ của điểm M trên dây cách O một đoạn 2,5m tại thời điểm 2s là

- A. $X_M = 0$ B. $X_M = 3\text{cm}$ C. $X_M = 1,5\text{cm}$ D. $X_M = -3\text{cm}$

Câu 49: Cho mạch đoạn xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp, trong đó $L = \frac{1}{\pi}$ H,

$C = \frac{10^{-3}}{6\pi}$ F. Người ta đặt vào hai đầu mạch điện hiệu điện thế xoay chiều

$u = 200\sqrt{2}\cos(100\pi t)\text{V}$ thì công suất tiêu thụ của mạch là 400W. Điện trở của mạch có giá trị là

- A. 60Ω hoặc 100Ω B. 20Ω hoặc 80Ω
C. 100Ω D. 160Ω hoặc 40Ω

Câu 50: Một con lắc đơn có dây treo dài 40cm và khối lượng vật nặng là $m = 200\text{g}$. Lấy $g = 10\text{m/s}^2$, bỏ qua ma sát. Kéo con lắc để dây treo lệch góc $\alpha_0 = 60^\circ$ so với phương thẳng đứng rồi buông nhẹ. Lúc lực căng của dây có độ lớn 4 N thì vận tốc của vật là

- A. $v = 2\sqrt{2}\text{m/s}$ B. $v = 2\text{m/s}$ C. $v = \sqrt{2}\text{m/s}$ D. $v = 5\text{m/s}$

B. THEO CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Một vật có khối lượng nghỉ là m_0 chuyển động với tốc độ v rất lớn thì động năng của vật là

- A. $\frac{1}{2} m_0 v^2$ B. $\frac{m_0 c^2 - 1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$ C. $\frac{1}{2} m_0 c^2$ D. $\frac{m_0 c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0 c^2$

Câu 52: Một thấu kính mỏng có độ tụ 2 dp, người ta chia đôi cắt bỏ một miếng rộng 2mm dọc theo trục chính. Hai miếng còn lại ghép thành lưỡng thấu kính. Nguồn sáng S phát ra ánh sáng đơn sắc có bước sóng 500 nm, cách lưỡng thấu kính 25 cm. Sau lưỡng thấu kính 1m người ta đặt quan sát. Số vân quan sát trên màn là

- A. 53 vân sáng, 52 vân tối B. 27 vân sáng, 26 vân tối
C. 53 vân sáng, 54 vân tối D. 27 vân sáng, 28 vân tối

Câu 53: Một mạch R, L, C mắc nối tiếp mà L, C không đổi, R biến thiên. Đặt vào hai đầu đoạn mạch một nguồn xoay chiều rồi điều chỉnh R đến khi công suất đạt cực đại, lúc đó độ lệch pha giữa U và I là

- A. $\frac{\pi}{6}$ B. $\frac{\pi}{3}$ C. $\frac{\pi}{4}$ D. $\frac{\pi}{2}$

Câu 54: Hai nguồn sóng giống nhau tại A và B cách nhau 47cm trên mặt nước, chỉ xét riêng một nguồn thì nó lan truyền trên mặt nước mà khoảng cách giữa hai ngọn sóng liên tiếp là 3cm. Khi hai sóng trên giao thoa nhau thì đoạn AB có số điểm không dao động là

- A. 31 B. 30 C. 32 D. 16

Câu 55: Một bánh xe đang quay với vận tốc góc 20rad/s thì bắt đầu quay chậm dần đều. Sau 8s bánh xe dừng lại. Số vòng quanh được của bánh xe là

- A. 3,18 vòng B. 6,35 vòng C. 9,45 vòng D. 12,7 vòng

Câu 56: Một bánh xe có mômen quán tính đối với trục quay cố định là 12kgm² quay đều với tốc độ 30 vòng/phút. Động năng của bánh xe là

- A. $W_d = 180,0 \text{ J}$ B. $W_d = 360,0 \text{ J}$ C. $W_d = 59,20 \text{ J}$ D. $W_d = 236,8 \text{ J}$

Câu 57: Một con lắc đơn treo vào một thang máy thẳng đứng, khi thang máy đứng yên thì con lắc dao động với chu kỳ 1s, khi thang máy chuyển động thì con lắc dao động với chu kỳ 0,96s. Thang máy chuyển động

- A. nhanh dần đều đi lên B. nhanh dần đều đi xuống
C. chậm dần đều đi lên D. thẳng đều

Câu 58: Tác dụng một lực có mômen bằng 0,8N.m lên chất điểm chuyển động theo quỹ đạo tròn làm chất điểm có gia tốc góc $\gamma > 0$. Khi gia tốc góc tăng 1rad/s² thì mômen quán tính của chất điểm đối với trục quay giảm 0,04kgm². Gia tốc góc γ là

- A. 3 rad/s² B. -5 rad/s² C. 4 rad/s² D. 5 rad/s²

Câu 59: Gọi Δt là khoảng thời gian để một chất phóng xạ giảm khối lượng đi e lần, biết $\Delta t = 1000\text{h}$ thì chu kỳ phóng xạ T là

- A. 369h B. 936h C. 693h D. 369h

- Câu 60:** Một đĩa có đặc bán kính 0,25 m, đĩa có thể quay xung quanh trục đối xứng đi qua tâm và vuông góc với mặt phẳng đĩa. Đĩa chịu tác dụng của một Mômen lực không đổi $M = 3 \text{ Nm}$. Mômen động lượng của đĩa đặc tại thời điểm $t = 2\text{s}$ kể từ khi đĩa bắt đầu quay là
- A. $2 \text{ kgm}^2/\text{s}$ B. $4 \text{ kgm}^2/\text{s}$ C. $6 \text{ kgm}^2/\text{s}$ D. $7 \text{ kgm}^2/\text{s}$

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI BỘ ĐỀ ĐẠI HỌC SỐ 1

I. PHẦN CHUNG (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Trả lời: Chu kì dao động nhỏ của con lắc đơn $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$. Ở đây gia tốc rơi tự do thay đổi theo vị trí trên mặt đất. Vì vậy chu kì T phụ thuộc vào vị trí đặt con lắc trên mặt đất $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 2: Trả lời: Một bản kim loại cho hiệu ứng quang điện dưới tác dụng của một ánh sáng đơn sắc.

Theo định luật thứ ba về quang điện nếu người ta giảm bớt cường độ chùm sáng tới thì động năng ban đầu cực đại của electron quang điện thoát ra không thay đổi $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 3: Trả lời: Năng lượng sóng tỉ lệ với bình phương của biên độ dao động và bình phương tần số sóng vì vậy khi ta tăng biên độ của nguồn sóng lên gấp ba và tần số sóng tăng lên gấp hai lần thì năng lượng sóng tăng lên $k = 3^2 \cdot 2^2 = 9 \cdot 4 = 36$ lần. $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 4: Trả lời: Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu đoạn mạch:

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} = \sqrt{U_R^2 + \left(\frac{8}{3}U_R - \frac{4}{3}U_R\right)^2} = \frac{5}{3}U_R \Rightarrow U_R = 120\text{V}$$

$\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 5: Trả lời: Bước sóng $\lambda = cT = c \cdot 2\pi \sqrt{LC}$

$$\text{Khi mắc tụ } C_1: \lambda_1 = c \cdot 2\pi \sqrt{LC_1} \Rightarrow C_1 = \frac{\lambda_1^2}{c^2 4\pi^2 L} \quad (1)$$

$$\text{Khi mắc tụ } C_2: \lambda_2 = c \cdot 2\pi \sqrt{LC_2} \Rightarrow C_2 = \frac{\lambda_2^2}{c^2 4\pi^2 L} \quad (2)$$

Khi mắc tụ C_1 nối tiếp C_2 và nối tiếp cuộn cảm L :

$$\lambda = c \cdot 2\pi \sqrt{LC} = c \cdot 2\pi \sqrt{L \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}} \quad (3)$$

$$\text{Thế (1), (2) vào (3) ta được } \lambda = \sqrt{\frac{\lambda_1^2 \cdot \lambda_2^2}{\lambda_1^2 + \lambda_2^2}} = 48 \text{ (m)}$$

$\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 6: Trả lời: Hai nguồn sóng kết hợp A và B dao động ngược pha thì điểm O chính giữa A,B là một cực tiểu, hai vị trí đối xứng với O sẽ là hai cực đại, rồi hai cực tiểu...

$$\text{Khoảng cách giữa hai cực đại là } d = \frac{\lambda}{2}, \text{ mà } \lambda = \frac{v}{f} = \frac{60}{40} = 1,5 \text{ (cm).}$$

$$\Rightarrow d = 0,75 \text{ (cm).}$$

$$\text{Số khoảng cách giữa các cực đại giữa AB là } n = \frac{AB}{d} = \frac{7}{0,75} = 9$$

$$\text{Vậy số cực đại là } N = n + 1 = 10.$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 7: Trả lời: Khi e chuyển động tròn ta có: $eBv = \frac{mv^2}{R}$

$$\Rightarrow v = \frac{eBR}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 1,5 \cdot 10^{-5} \cdot 9,1 \cdot 10^{-2}}{9,1 \cdot 10^{-31}} = 2,4 \cdot 10^5 \text{ (m/s).}$$

Theo phương trình Einstein:

$$\frac{h \cdot c}{\lambda} = A + \frac{mv^2}{2} \Rightarrow A = \frac{h \cdot c}{\lambda} - \frac{mv^2}{2} = 56,786 - 2,621$$

$$= 54,165 \cdot 10^{-20} \text{ J} = 3,39 \text{ eV} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 8: Trả lời: – Khi ở vị trí cân bằng, k_1 bị nén $x_1 = 2 \text{ cm}$ còn k_2 bị giãn x_2 ta có :

$$k_1 \Delta l_1 + k_2 \Delta l_2 = 0 \Rightarrow \Delta l_2 = \frac{k_1 \Delta l_1}{k_2} = \frac{60 \cdot 2}{40} = 3 \text{ cm}$$

$$\text{– Khi vật có li độ } 1 \text{ cm ta có: } \Delta l_1' = 2 - 1 = 1 \text{ cm}$$

$$\Delta l_2' = 3 + 1 = 4 \text{ cm}$$

$$\text{Vậy tại đây ta có: } F = -k_1 \Delta l_1' + k_2 \Delta l_2' = -60 \cdot 0,01 + 40 \cdot 0,04 = 1 \text{ N}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 9: Trả lời: Vì bước sóng ánh sáng trong môi trường chiết suất n là $\lambda' = \frac{\lambda}{n}$

với λ là bước sóng trong chân không. Khi ánh sáng truyền từ nước ra không khí thì chiết suất giảm nên vận tốc và bước sóng ánh sáng tăng $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 10: Trả lời: + Bước sóng trong chân không $\lambda_0 = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{4 \cdot 10^{14}} = 0,75 \cdot 10^{-6} \text{ m.}$

$$+ \text{ Bước sóng trong thủy tinh } \lambda = \frac{\lambda_0}{n} = \frac{0,75 \cdot 10^{-6}}{1,5} = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ m} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 11: Trả lời: Năng lượng tối thiểu của lượng tử γ

$$\varepsilon = 3 \cdot m_{\text{He}} \cdot c^2 - m_c \cdot c^2 = 3 \cdot 4,0015 \text{ u} \cdot c^2 - 11,9967 \text{ u} \cdot c^2$$

$$\Rightarrow \varepsilon = 7,2657 \text{ MeV} \approx 7,26 \text{ MeV}$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 12: Trả lời: Đưa con lắc lệch một góc α_0 rồi thả cho dao động. Khi vật đi qua vị trí có li độ góc α , nó có vận tốc là v , theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:

$$mgl(1 - \cos\alpha_0) = mgl(1 - \cos\alpha) + \frac{mv^2}{2} \Rightarrow \frac{v^2}{gl} = \alpha_0^2 - \alpha^2$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 13: Trả lời: Theo định luật bảo toàn năng lượng: $\frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2}$

$$\Rightarrow I_0 = \frac{Q_0}{\sqrt{LV}} \quad (1)$$

$$\text{Chu kỳ } T = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow \sqrt{LC} = \frac{T}{2\pi} \quad (2)$$

Thời gian để tụ phóng hết điện tích Δt bằng $\frac{1}{4}$ chu kỳ.

$$\text{Vậy: } T = 4\Delta t \quad (3)$$

$$\text{Thế (2), (3) vào (1): } I_0 = \frac{Q_0 \times 2\pi}{T} = \frac{Q_0 \cdot \pi}{2\Delta t} \quad (4)$$

$$\begin{aligned} \text{Cường độ hiệu dụng } I &= \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{Q_0\pi}{2\sqrt{2}\Delta t} \\ \Rightarrow I &= \frac{10 \cdot 10^{-9} \cdot 3,14}{2 \cdot \sqrt{2} \cdot 2 \cdot 10^{-6}} = 5,55 \cdot 10^{-3} \text{ A} = 5,55 \text{ mA} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 14: Trả lời: Công suất hao phí trên đường dây: $P' = I^2 R = \frac{P^2 \cdot R}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi}$

Tỷ số giữa công suất hao phí và công suất tải đi:

$$\frac{P'}{P} = \frac{P \cdot R}{U^2 \cdot \cos^2 \varphi} = \frac{4 \cdot 10^5 \cdot 4}{10^8 \cdot 0,64} = 0,025 = 2,5 \%$$

$\Rightarrow$ Tỷ lệ hao phí 2,5 % $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 15: Trả lời: Ta có độ phóng xạ $H = -\frac{\Delta N}{\Delta t} = \lambda N_0 2^{-\frac{t}{T}} \quad (1)$

$$\text{Tại thời điểm ban đầu } H_0 = -\frac{\Delta N_0}{\Delta t} = \lambda N_0 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) suy ra: } \frac{\Delta N}{\Delta N_0} = \frac{1}{2^{-\frac{t}{T}}} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8} \quad (3)$$

Trong đó ΔN_0 , ΔN là số hạt phân rã trong một ngày ở thời điểm ban đầu và sau 12 năm.

$$\text{Sau 12 năm số hạt bị phân rã sau 2 ngày sẽ là } \Delta N_2 = 2\Delta N = \frac{2\Delta N_0}{8}$$

$$\Rightarrow \Delta N_2 = \frac{\Delta N_0}{4} = \frac{10^{14}}{4} = 2,5 \cdot 10^{13}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 16: Trả lời: Theo Mắc xoen sự biến thiên của điện trường thì gây ra từ trường và tương đương như một dòng điện và gọi là dòng điện dịch. Vì thế dòng điện dịch không phải là dòng chuyển dời có hướng của các điện tích như dòng điện thông thường nên không thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dịch được. Phát biểu không đúng là: Có thể dùng ampe kế để đo trực tiếp dòng điện dịch $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 17: Trả lời: Vận tốc của các electron quang điện thoát ra khỏi một tấm kim loại phẳng sẽ không có một trật tự nào cả nên theo mọi hướng khác nhau $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 18: Trả lời: Câu sai: Trong một môi trường trong suốt, vận tốc truyền ánh sáng màu đỏ lớn hơn vận tốc truyền ánh sáng màu tím $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 19: Trả lời: Bán kính quỹ đạo tỷ lệ với các bình phương số nguyên liên tiếp $r_n = n^2 r_0$. Theo giả thiết $r_n = 9r_0 \Rightarrow n^2 = 9 \Rightarrow n = 3$.

Quỹ đạo ứng với $n = 3$ là quỹ đạo M. Vậy nguyên tử đang ở quỹ đạo M thì có thể chuyển về quỹ đạo L hoặc K đều được $\Rightarrow$ Chọn D.

Câu 20: Trả lời: Giới hạn quang điện của mỗi kim loại là bước sóng dài nhất của bức xạ chiếu vào kim loại để gây ra được hiện tượng quang điện $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 21: Trả lời: Khi các hạt notron, prôtôn liên kết với nhau thành hạt nhân thì khối lượng hạt nhân bé hơn tổng khối lượng các hạt riêng rẽ đó là sự hụt khối. Vì thế $m_p + m_n > \frac{1}{2} m_\alpha \Rightarrow$ Chọn A

Câu 22: Trả lời: Phương trình dao động tổng quát là: $x = A \cos(\omega t + \varphi)$ (1)

+ Ta đã biết $A = 4 \text{ cm}$; $T = 2 \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{2} = \pi$

+ Tại $t = 0$ vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương nên

$$x_0 = A \cos \varphi = 0 \quad (2)$$

$$v_0 = x'_0 = -A \sin \varphi > 0 \quad (3)$$

Giải (1) và (2) ta được : $\varphi = -\frac{\pi}{2}$

Vậy phương trình dao động là: $x = 4 \cos(\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ (cm)}$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 23: Trả lời: Phát biểu chính xác là:

Cơ sở thực nghiệm của sự phát hiện ra prôtôn là thí nghiệm bắn phá hạt nhân nitơ bằng hạt $\alpha \Rightarrow$ Chọn C

Câu 24: Trả lời: Tần số góc của dao động $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{80}{0,2}} = 20 \text{ rad/s}$.

$$\text{Biên độ dao động ban đầu } A_0 = \sqrt{x_0^2 + \frac{v_0^2}{\omega^2}} = 5 \text{ cm.}$$

Coi biên độ dao động giảm đều thì quãng đường vật đi được sau 10 dao động là

$$S = 10.4. \frac{A_0}{2} = 10.4.2,5 = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m.}$$

Theo định luật bảo toàn năng lượng đến khi dừng cơ năng ban đầu của vật bằng

$$\text{công của lực ma sát: } E_0 = A_{ms} \Rightarrow \frac{1}{2} k A_0^2 = \mu mg S \Rightarrow \mu = \frac{k.A_0^2}{2m.g.S} = 0,05$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 25: Trả lời: Điện áp mắc theo hình tam giác vào mạng điện ba pha $U_p = 220 \text{ V}$ vẫn bằng 220 V . Theo mắc theo hình tam giác vào mạng điện ba pha $I_d = \sqrt{3} I_p$ nên công suất trên mỗi pha $P_1 = U. \frac{I_d}{\sqrt{3}} \cos \varphi$.

Công suất cả ba pha

$$P = 3.U. \frac{I_d}{\sqrt{3}} \cos \varphi = U.I_d \sqrt{3} \cos \varphi \Rightarrow I_d = \frac{P}{\sqrt{3}U \cos \varphi} = \frac{5000}{\sqrt{3}220.0,85} = 15,4 \text{ A.}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 26: Trả lời: Pin quang điện là nguồn điện trong đó quang năng được trực tiếp biến đổi thành điện năng $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 27: Trả lời: Giả sử điện áp có dạng: $u = U_0 \sin \omega t = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t$

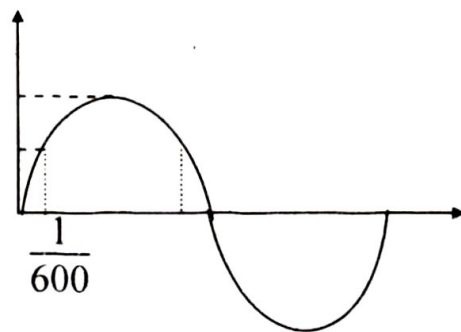
+ Trong 1 chu kì để đèn sáng ta phải có:

$$u = 220\sqrt{2} \sin 100\pi t = 155 \text{ V}$$

$$\Rightarrow 155\sqrt{2} \sqrt{2} \sin(100\pi t) = 155$$

$$\Rightarrow \sin 100\pi t = \frac{1}{2} \Rightarrow 100\pi t = \frac{\pi}{6}$$

$$\Rightarrow t = \frac{1}{600} \text{ s.}$$



Từ đồ thị ta thấy trong 1 chu kì có tất cả

$$\Delta t = 4t = \frac{4}{600} = \frac{1}{150} \text{ s khi đó } u < 155 \text{ V và đèn tắt.}$$

Vậy thời gian đèn sáng trong 1 chu kì là:

$$\Delta t' = T - \Delta t = 0,02 - \frac{1}{150} = \frac{2}{150}.$$

Tỉ số giữa thời gian đèn sáng và đèn tắt trong một chu kì là $\frac{\Delta t'}{\Delta t} = 2$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 28: Trả lời: Tổng trở $Z = \frac{U_0}{I_0} = \frac{100\sqrt{2}}{2} = 50\sqrt{2} \Omega = \sqrt{R^2 + Z_L^2}$ (1)

Độ lệch pha $\tan\varphi = \frac{Z_L}{R} = \tan \frac{\pi}{3} = \sqrt{3}$ (2)

Thay (2) vào (1) giải ra ta được: $R = 25\sqrt{2} \Omega$, $L = \frac{0,61}{\pi} \text{ H} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 29: Trả lời: Tại vị trí động năng bằng thế năng ta có:

$$\frac{1}{2}kA^2 = 2\frac{1}{2}kx^2 \Rightarrow A = x\sqrt{2} = 3\sqrt{2}\sqrt{2} \Rightarrow A = 6 \text{ cm}$$

Mặt khác $v_{\max} = \omega A \Rightarrow \omega = \frac{v_{\max}}{A} = 60/6 = 10 \text{ rad/s}$

Tại $t = 0$ có $x_0 = A\cos\varphi = 3\sqrt{2} \Rightarrow \cos\varphi = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \varphi = \pm \frac{\pi}{4}$,

kết hợp $v = -\omega\sin\varphi < 0$ ta chọn $\varphi = +\frac{\pi}{4}$

Phương trình dao động của vật có dạng: $x = 6\cos(10t + \frac{\pi}{4}) \text{ cm} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 30: Trả lời: – Khoảng cách giữa một vân sáng và một vân tối nằm cạnh nhau là nửa khoảng vân. Vậy khoảng vân $i = 2.1 \text{ mm} = 2 \text{ mm}$.

- Từ vân trung tâm đến 6,5 mm có 3 khoảng vân nguyên. Vậy có 3 vân sáng.
- Từ vân trung tâm đến 7 mm có 3 khoảng vân. Vậy cũng có 3 vân sáng.
- Số vân sáng trong vùng MN quan sát được là (kể cả vân trung tâm):

$$N = 2 \cdot 3 + 1 = 7$$

$\Rightarrow$ Chọn B.

Câu 31: Trả lời: * Theo giả thiết điện áp hiệu dụng hai đầu mạch:

$$U_M = \frac{U\sqrt{6}}{\sqrt{2}} = U\sqrt{3}$$

* $U_X = \sqrt{2}U$; $U_Y = U$, vì vậy không thể có khả năng X và Y chỉ là cuộn dây thuần cảm và tụ điện. Vậy một trong hai phần tử phải là điện trở và phần tử còn lại phải là tụ điện hoặc cuộn dây thuần cảm. Từ 4 đáp án trên ta chọn B là đáp án phù hợp khi đó giả sử X là tụ điện và Y là điện trở thì ta có $U_M^2 = U_X^2 + U_Y^2$. Thay các giá trị theo bài ra đã cho ta thấy hoàn toàn đúng:

$$U_M^2 = U_X^2 + U_Y^2 \Rightarrow 3U^2 = 2U^2 + U^2$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 32: Trả lời: Ta có biên độ dao động tổng hợp là $\vec{A} = \vec{A}_1 + \vec{A}_2 + \vec{A}_3$

$$\Rightarrow A_X = A_{1X} + A_{2X} + A_{3X} = 2\sqrt{2} \cos \frac{\pi}{3} + 4\cos \frac{\pi}{6} - 8\cos \frac{\pi}{2}$$

$$\Rightarrow A_X = \sqrt{2} + 2\sqrt{3} \approx 4,8783$$

$$A_Y = A_{1Y} + A_{2Y} + A_{3Y} = 2\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{3} + 4\sin \frac{\pi}{6} - 8\sin \frac{\pi}{2} = \sqrt{6} - 6 \approx -3,5503$$

$$\Rightarrow A = \sqrt{A_X^2 + A_Y^2} = \sqrt{4,8783^2 + 3,5503^2} \approx 6 \text{ cm.}$$

Vận tốc cực đại của dao động tổng hợp:

$$V_{\max} = \omega A = 2\pi \times 6 = 12\pi \text{ cm/s} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 33: Trả lời: Đã cho: $N = 200$ vòng ; $S = 15.20 = 300 \text{ cm}^2 = 3.10^{-2} \text{ m}^2$; $B = 0,05 \text{ T}$; $n = 1200$ vòng/phút = 20 vòng/s

$$\text{Suất điện động hiệu dụng là: } E = \frac{E_0}{\sqrt{2}} = \frac{1}{\sqrt{2}} \omega N \Phi_0$$

$$= \frac{1}{\sqrt{2}} 2\pi n N.B.S = \frac{1}{\sqrt{2}} 2\pi 20.200.3.10^{-2}.0,05 = 26,7 \text{ V} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 34: Trả lời: Tại M cho vân sáng ta có: $x_M = k \frac{\lambda D}{a}$

$$\Rightarrow \lambda = \frac{x_M \cdot a}{kD} = \frac{4.10^{-3} \cdot 0,5.10^{-3}}{k.1} = \frac{2.10^{-6}}{k} = \frac{2}{k} (\mu\text{m})$$

$$\text{Theo giả thiết với ánh sáng trắng: } 0,38\mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m} \Rightarrow 0,38 \leq \frac{2}{k} \leq 0,76$$

$$\Rightarrow k \leq \frac{2}{0,38} = 5,26 \text{ và } k \geq \frac{2}{0,76} = 2,63; k \in \mathbb{Z} \text{ nên ta có } k = 3, 4, 5.$$

Vậy có 3 bức xạ cho vân sáng tại M $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 35 : Trả lời: Trong dao động điều hòa biên độ là đại lượng không đổi vì thế phát biểu sau đây là không đúng: Cứ sau khoảng thời gian 1 chu kì thì biên độ của vật lại trở về giá trị ban đầu $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 36: Trả lời: Vận tốc ánh sáng thay đổi trong các môi trường khác nhau. Vì thế ánh sáng không có tính chất là luôn truyền với vận tốc $3.10^8 \text{ m/s} \Rightarrow$ Chọn D

Câu 37: Trả lời: Từ trường do dòng điện xoay chiều ba pha (có tần số f) tạo ra có tần số quay là f' luôn bằng tần số dòng điện vì thế ta có hệ thức: $f' = f \Rightarrow$ Chọn C

Câu 38 : Trả lời: Bước sóng của máy thu bắt được: $\lambda = CT = C.2\pi\sqrt{LC}$

Bước sóng nhỏ nhất ứng với L, C bé nhất:

$$\begin{aligned} \lambda_{\min} &= C.2\pi\sqrt{L_1 C_1} = 3.10^8.2\pi\sqrt{10^{-6}.100.10^{-12}} = 6.10^8.3,14.\sqrt{10^{-16}} \\ &= 6.3,14.10^8.10^{-8} = 18,84 \text{ (m)} \end{aligned}$$

Bước sóng lớn nhất ứng với L, C lớn nhất:

$$\begin{aligned} \lambda_{\max} &= C.2\pi\sqrt{L_2 C_2} = 3.10^8.2\pi\sqrt{100.10^{-6}.500.10^{-12}} = 6\pi.10^8.10^{-7}\sqrt{5} \\ &= 6\pi.\sqrt{5}.10 \text{ (m)} = 4,2.12.10^2 \text{ (m)} = 421,2 \text{ m} \end{aligned}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 39: Trả lời: Ta có ban đầu khi hiệu suất 80 % $\rightarrow$ tỷ lệ hao phí là $\frac{P_{hp}}{P} = 20 \%$.

$$\frac{P_{hp}}{P} = \frac{P^2}{U_1^2} R = 20 \% \quad (1)$$

Sau khi tăng U để có hiệu suất 95 % $\rightarrow$ tỷ lệ hao phí là $\frac{P_{hp}}{P} = 5 \%$.

$$\frac{P_{hp}}{P} = \frac{P^2}{U_2^2} R = 5 \% \quad (2)$$

Từ (1) và (2) ta có: $\frac{P^2}{U_1^2} R \cdot \frac{U_2^2}{P^2 R} = \frac{20}{5} = 4 \Rightarrow \frac{U_2^2}{U_1^2} = 4 \Rightarrow U_2 = 2U_1 = 4 \text{ kV}$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 40: Trả lời: Trong hạt nhân ${}^4_2\text{He}$ có 2 proton và 2 notron. Vậy nên năng lượng liên kết là:

$$E_l = (2m_p + 2m_n)c^2 - m_{\text{He}}c^2 = (2 \cdot 1,0073u + 2 \cdot 1,0087u - 4,0015u) \cdot c^2 = 0,305u \cdot c^2 = 0,305 \cdot 931 = 28,3955 \text{ MeV}$$

Trong 1 gam He có $N = \frac{N_A}{4}$ hạt nhân hêli; vậy năng lượng để tách các hạt nhân tổng cộng là: $E = 28,3955 \times \frac{6,02 \cdot 10^{23}}{4} \times 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 10^6 = 68,3767 \cdot 10^{10} \text{ J}$
 $E \approx 6,84 \cdot 10^{11} \text{ J}$

$\Rightarrow$ Chọn B

II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

A. THEO CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Trả lời: Điều sau đây là sai khi nói về nguyên tắc phát và thu sóng điện từ:

Dao động điện từ thu được từ mạch chọn sóng là dao động tự do với tần số bằng tần số riêng của mạch. Thực ra đây là dao động điện từ cưỡng bức của sóng điện từ lên mạch chọn sóng.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 42: Trả lời: Đối với sóng cơ học, vận tốc truyền sóng phụ thuộc vào bản chất môi trường truyền sóng. Ví dụ với sóng âm thì vận tốc truyền âm sóng phụ thuộc vào bản chất môi trường truyền $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 43: Trả lời: Số hạt nhân còn lại bằng 25 % ban đầu ta có:

$$N = 25 \% N_0 = \frac{N_0}{4} = \frac{N_0}{2^2} \quad (1)$$

Theo định luật phóng xạ: $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$ (2)

So sánh (1) và (2) ta có: $\frac{t}{T} = 2 \Rightarrow T = \frac{t}{2} = \frac{3h}{2} = 1,5 h \Rightarrow$ Chọn B

Câu 44: Trả lời: Câu khẳng định sai: Photon có kích thước xác định. $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 45: Trả lời: Ta có bước sóng trong nước là λ' thì $\lambda' = \frac{\lambda}{n} = \frac{3}{4}\lambda$

Với λ_0 là bước sóng trong không khí.

Theo công thức khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a}$ ta dễ thấy khoảng vân trong nước giảm $\frac{4}{3}$ lần còn bằng $\frac{3}{4}$ trong không khí vì khi đó $\lambda' = \frac{3}{4}\lambda \Rightarrow$ Chọn C

Câu 46: Trả lời: Câu có nội dung sai:

Chiếu ánh sáng Mặt Trời vào máy quang phổ, trên kính ảnh ta thu được quang phổ liên tục. Thực ra khi chiếu ánh sáng Mặt Trời vào máy quang phổ ta thu được quang phổ vạch hấp thụ $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 47: Trả lời: Theo định luật bảo toàn

động lượng: $\vec{p}_p = \vec{p}_x + \vec{p}_2$

Từ giản đồ vectơ ta thấy độ lớn của 3 vectơ trên phải bằng nhau:

$$m_p \cdot v = m_x \cdot v' \Rightarrow v' = \frac{m_p \cdot v}{m_x}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 48: Trả lời: Phương trình dao động tại

O có dạng: $x = A \cos(2\pi ft + \varphi)$

Khi $t = 0$, $x_0 = 0$ và $v_0 > 0$ suy ra: $x = A \cos(2\pi ft - \frac{\pi}{2})$

Phương trình của điểm M cách x là: $x_M = A \cos \left[2\pi \left(f t - \frac{x}{\lambda} \right) - \frac{\pi}{2} \right]$

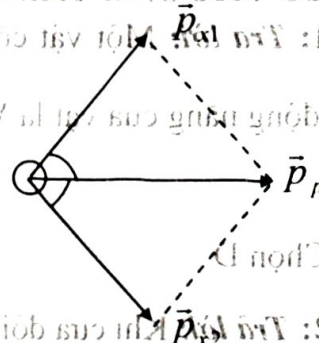
Tại $t = 2$ (s); $x = 2,5$ m và $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{2}{2,2} = 0,5$ (m)

$A = 3$ cm ta có: $x_M = 3 \cos \left[2\pi \left(20 \cdot 2 - \frac{2,5}{0,5} \right) - \frac{\pi}{2} \right] = 3 \cos \left(\frac{5\pi}{2} \right) = 0$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 49: Trả lời: Cảm kháng: $Z_L = \frac{1}{\pi} \times 100 \pi = 100 \Omega$. $\Rightarrow$ Chọn C

Dung kháng: $Z_C = \frac{1}{100\pi \cdot 10^{-3}} = 60 \Omega$.



Ta có: $Z = \frac{U}{I} = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

$$\Rightarrow \frac{U^2}{I^2} = R^2 + (Z_L - Z_C)^2 \Leftrightarrow \frac{200^2}{I^2} = R^2 + 40^2 \quad (1)$$

Mặt khác: $P = I^2 R$. Thay vào (1) ta được:

$$200^2 = R^2 \cdot \frac{400}{R} + 40^2 \cdot \frac{400}{R} \Leftrightarrow R^2 - 100R + 1600 = 0 \quad (2)$$

Giải phương trình (2) ta được: $R_1 = 20 \Omega$ và $R_2 = 80 \Omega \Rightarrow$ Chọn B

Câu 50: Trả lời: Vận tốc của vật khi góc lệch α là: $v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)}$ (1)

Lực hướng tâm khi vật chuyển động là: $T - mg\cos\alpha = \frac{mv^2}{l}$ (2)

Từ (1) và (2) ta có: $2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0) = \frac{T \cdot l}{m} - gl\cos\alpha$

Thay số giải ra ta được: $\cos\alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 0$

Khi có lực căng $T = 4 \text{ N}$ thì vật ở vị trí cân bằng lúc đó vận tốc là:

$$v = \sqrt{2gl(\cos\alpha - \cos\alpha_0)} = \sqrt{gl} = 2 \text{ m/s} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

B. THEO CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Trả lời: Một vật có khối lượng nghỉ là m_0 chuyển động với tốc độ v rất

lớn thì động năng của vật là $W_d = mc^2 - m_0c^2 = (m - m_0)c^2 = \frac{m_0c^2}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} - m_0c^2$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 52: Trả lời: Khi cửa đôi cắt bỏ, ta được một lưỡng thấu kính với $f = \frac{1}{D} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ m}$ (hình 38.3 trang 200 VL12 nâng cao).

Ta có: $d' = \frac{df}{d - f} = \frac{25 \cdot 50}{25 - 50} = -50 \text{ cm} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 53: Trả lời: Mạch R, L, C công suất là:

$$P = RI^2 = \frac{R \cdot U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} = \frac{U^2}{M}$$

$P = P_{\max}$ khi $M = M_{\min}$

Theo bất đẳng thức Côsi ta có: $R = |Z_L - Z_C|$ (1)

Khi này độ lệch pha giữa U và I là: $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = 1$

Suy ra: $\varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 54: Trả lời: Khoảng cách giữa 2 ngọn sóng liên tiếp bằng 1 bước sóng.

Vậy $\lambda = 3 \text{ cm}$.

Khoảng cách giữa 2 cực đại (hoặc cực tiểu) trên đoạn AB là bằng $\frac{\lambda}{2}$.

Vậy giữa AB số khoảng là $N = \frac{47 \times 2}{3} = 31,3$ khoảng.

Ta lấy phần nguyên $N = 31$

Số điểm không dao động là: $N_0 = N + 1 = 32 \Rightarrow$ Chọn C

Câu 55: Trả lời: Gia tốc góc của bánh xe: $\gamma = \frac{\omega}{t} = \frac{20}{8} = 2,5 \text{ (rad/s}^2\text{)}$

Độ lớn góc quay được là: $\varphi = \omega_0 t + \frac{1}{2} \gamma t^2 = 20 \cdot 8 + \frac{1}{2} \cdot 2,5 \cdot 64 = 80 \text{ rad}$

Số vòng quay được là: $N = \frac{80}{2\pi} = \frac{80}{6,28} = 12,7 \text{ vòng} \Rightarrow$ Chọn D

Câu 56: Trả lời: + Ta có: 30 vòng/phút = 0,5 vòng/s $\Rightarrow \omega = 2\pi n = 2 \cdot 0,5 \cdot \pi = \pi$

Động năng bánh xe là: $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} \cdot 12 \cdot \pi^2 \approx 59,2 \text{ J} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 57: Trả lời: Trong bài toán đã cho, khi thang máy chuyển động chu kỳ con lắc giảm.

Ta biết rằng ở trong hệ chuyển động với gia tốc a chu kỳ con lắc là $T' = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g'}}$. Ở đây g' là gia tốc tổng hợp gồm gia tốc rơi tự do và gia tốc gây bởi lực quán tính, g' tăng so với g . Điều đó suy ra gia tốc của lực quán tính phải hướng xuống $\Rightarrow$ thang phải có gia tốc hướng lên trên nghĩa là đi lên nhanh dần đều hoặc đi xuống chậm dần đều. Xét các trường hợp đã cho chỉ có A là đúng $\Rightarrow$ Chọn A.

Câu 58: Trả lời: Ta có phương trình động lực học của vật:

– Ban đầu : $M = I \gamma$ (1)

– Sau khi thay đổi : $M = (I - 0,04) (\gamma + 1)$ (2)

$\Rightarrow I \gamma = I \gamma + I - 0,04\gamma - 0,04$ (3)

$\Rightarrow I = 0,04\gamma - 0,04 \rightarrow$ Thế vào (1): $M = 0,04\gamma^2 - 0,04\gamma = 0,8 \Rightarrow \gamma^2 + \gamma - 20 = 0$

Giải ra ta có hai nghiệm $\gamma_1 = 4 \text{ rad/s}^2$; $\gamma_2 = -5 \text{ rad/s}^2$ (loại) $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 59: Trả lời: Theo định luật phóng xạ:

$$N = \frac{N_0}{e^{\lambda \Delta t}} \Rightarrow \frac{N_0}{N} = e^{\lambda \Delta t} = e \Rightarrow \lambda \Delta t = 1 \Rightarrow \frac{0,693}{T} \cdot \Delta t = 1$$

$\Rightarrow T = 0,693 \cdot \Delta t = 693 \text{ h} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 60: Trả lời: $R = 0,25$; $M = 3 \text{ N.m}$; $t = 2 \text{ (s)}$. Tìm $L = ?$

Ta có mômen lực: $M = I \gamma \rightarrow \gamma = \frac{M}{I}$

Tốc độ góc sau thời gian t : $\omega = \gamma \cdot t = \frac{M}{I} \cdot t$

Mômen động lượng tại thời điểm t : $L = I \omega = I \cdot \frac{M}{I} \cdot t = M \cdot t = 3 \times 2 = 6 \text{ (kg.m}^2\text{/s)}$

$\Rightarrow$ Chọn C

BỘ ĐỀ ĐẠI HỌC SỐ 2

(Thời gian làm bài: 90 phút)

I. PHẦN CHUNG (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Một con lắc lò xo ngang gồm lò xo có độ cứng $k = 100\text{N/m}$ và vật $m = 100\text{g}$, dao động trên mặt phẳng ngang, hệ số ma sát giữa vật và mặt ngang là $\mu = 0,2$. Kéo vật lệch khỏi vị trí cân bằng một đoạn 10cm rồi thả nhẹ cho vật dao động. Quãng đường vật đi được từ khi bắt đầu dao động đến khi dừng hẳn là

- A. $s = 50\text{m}$ B. $s = 25\text{m}$ C. $s = 50\text{cm}$ D. $s = 25\text{cm}$

Câu 2: Cho đoạn mạch RLC nối tiếp, trong đó cuộn dây thuần cảm $L = \frac{1}{\pi}\text{H}$, tụ điện có điện dung $15,9\mu\text{F}$ và trở thuần R . Đặt hiệu điện thế xoay chiều tần số 50Hz vào hai đầu đoạn mạch. Tìm giá trị của R để công suất của mạch đạt cực đại.

- A. $R = 100\sqrt{2}\Omega$ B. $R = 100\Omega$ C. $R = 200\Omega$ D. $R = 200\sqrt{2}\Omega$

Câu 3: Sau một năm, khối lượng chất phóng xạ giảm đi 3 lần. Hỏi sau 2 năm, khối lượng chất phóng xạ trên giảm đi bao nhiêu lần so với ban đầu?

- A. 9 lần B. 6 lần C. 12 lần D. 4,5 lần

Câu 4: Đặt hiệu điện thế $u = 200\sqrt{2}\cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu tụ điện C , thì cường độ dòng điện qua mạch có biểu thức $i = 2\cos(100\pi t + \varphi)$ (A). Tìm φ .

- A. $\varphi = 0,5\pi$ B. $\varphi = 0$ C. $\varphi = \pi$ D. $\varphi = -0,5\pi$

Câu 5: Trên dây AB dài 2m có sóng dừng, trên dây B có hai bụng sóng, đầu A với nguồn dao động (coi là một nút sóng), đầu B cố định. Tìm tần số dao động của nguồn, biết vận tốc trên dây là 200m/s .

- A. 100Hz B. 50Hz C. 200Hz D. 25Hz

Câu 6: Đoạn mạch AC có điện trở thuần, cuộn dây thuần cảm và tụ điện mắc nối tiếp. B là một điểm trên AC với $u_{AB} = \cos 100\pi t$ (V) và $u_{BC} = \sqrt{3}\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (V). Tìm biểu thức hiệu điện thế u_{AC} .

- A. $u_{AC} = 2\sqrt{2}\cos(100\pi t)V$ B. $u_{AC} = 2\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})V$
C. $u_{AC} = 2\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})V$ D. $u_{AC} = \sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})V$

Câu 7: Trong mạch thu sóng vô tuyến người ta điều chỉnh điện dung của tụ $C = 1/400\pi$ (F) và độ tự cảm của cuộn dây $L = 1,6/\pi$ (H). Khi đó sóng thu được có tần số bao nhiêu? Lấy $\pi^2 = 10$

- A. 100Hz B. 50Hz C. 200Hz D. 25Hz

Câu 8: Hiện tượng giao thoa ánh sáng là sự kết hợp của hai nguồn sóng ánh sáng thỏa mãn điều kiện

- A. Cùng tần số cùng biên độ
B. Cùng pha cùng biên độ

C. Cùng tần số và cùng điều kiện chiếu sáng

D. Cùng tần số và độ lệch không đổi.

Câu 9: Sóng điện từ được áp dụng trong thông tin liên lạc dưới nước thuộc loại.

A. Sóng cực ngắn. B. Sóng dài C. Sóng trung D. Sóng ngắn

Câu 10: Chiếu vào catôt của một tế bào quang điện các bức xạ có bước sóng $\lambda = 400 \text{ nm}$ và $\lambda' = 0,25 \mu\text{m}$ thì vận tốc lúc đầu đạt cực đại của êlectron quang điện tương ứng là $v = 1/2 v'$. Cho $h = 6,6245 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$ và $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Công thoát êlectron của kim loại làm catôt là

A. $A = 1,9875 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ B. $A = 2,385 \cdot 10^{-18} \text{ J}$

C. $A = 5,9625 \cdot 10^{-19} \text{ J}$ D. $A = 3,975 \cdot 10^{-19} \text{ J}$.

Câu 11: Trong đoạn mạch RLC không phân nhánh, độ lệch pha giữa hai đầu cuộn dây và hai đầu điện trở thuần R không thể bằng

A. $3\pi/4$ B. $\pi/6$ C. $0,25\pi$ D. $\pi/12$

Câu 12: Hiện tượng quang điện trong là hiện tượng

A. Bứt êlectron ra khỏi bề mặt kim loại khi bị chiếu sáng

B. Giải phóng êlectron khỏi kim loại bằng các đốt nóng

C. Giải phóng êlectron khỏi môi liên kết trong bán dẫn khi bị chiếu sáng

D. Giải phóng êlectron ra khỏi bán dẫn bằng cách bắn phá ion.

Câu 13: Tính chất nào sau đây không phải của tia X?

A. Ion hóa không khí B. Tính đâm xuyên mạnh

C. Xuyên qua các tấm chì dày cỡ xentimet D. Gây ra hiện tượng quang điện.

Câu 14: Một vật phát ra tia hồng ngoại vào môi trường xung quanh phải có nhiệt độ

A. cao hơn nhiệt độ môi trường B. trên 0°C

C. trên 100°C D. trên 0°K .

Câu 15: Con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng, trong hai lần liên tiếp con lắc qua vị trí cân bằng thì

A. gia tốc bằng nhau, vận tốc bằng nhau

B. động năng bằng nhau, vận tốc bằng nhau

C. gia tốc bằng nhau, động năng bằng nhau

D. cả A, B đều đúng.

Câu 16: Một nguồn sóng tại O có phương trình $A = A \cos(10\pi t)$ truyền theo phương Ox đến điểm M cách O một đoạn x có phương trình $u = A \cos(10\pi t - 4x)$, x (m). Vận tốc truyền sóng là

A. $8,85 \text{ m/s}$ B. $7,85 \text{ m/s}$ C. $7,14 \text{ m/s}$ D. $9,14 \text{ m/s}$

Câu 17: Một vật có khối lượng m dao động điều hòa với biên độ A. Khi chu kỳ tăng 3 lần thì năng lượng của vật thay đổi như thế nào?

A. Tăng 3 lần B. Giảm 9 lần C. Tăng 9 lần D. Giảm 3 lần

Câu 18: Hạt Prôtôn bắn phá hạt nhân Li, sau phản ứng ta thu được hạt α . Cho biết $m_p = 1,0073 \text{ u}$; $m_\alpha = 4,0015 \text{ u}$ và $m_{\text{Li}} = 7,0144 \text{ u}$, $1 \text{ u}^2 = 931,5 \text{ MeV}$. Phản ứng này tỏa hay thu được bao nhiêu?

A. Phản ứng tỏa năng lượng $17,42 \text{ MeV}$.

B. Phản ứng thu năng lượng 17,41 MeV.

C. Phản ứng thu năng lượng 17,42 MeV.

D. Phản ứng tỏa năng lượng 17,41 MeV.

Câu 19: Trong các trường hợp sau đây trường hợp nào có thể xảy ra hiện tượng quang điện?

Khi ánh sáng Mặt Trời chiếu vào

A. Mặt nước

B. Lá cây

C. Mặt sân trường là gạch

D. Tấm kim loại không sơn.

Câu 20: Ánh sáng không có tính chất nào sau đây?

A. Có mang theo năng lượng.

B. Có truyền trong chân không.

C. Có vận tốc lớn vô hạn.

D. Có thể truyền trong môi trường vật chất.

Câu 21: Hai giao động điều hòa cùng phương cùng tần số có biên độ: $A_1 = 8$ cm, $A_2 = 6$ cm. Biên độ dao động tổng hợp có thể nhận giá trị nào sau đây?

A. 1 cm

B. 8 cm

C. 48 cm

D. 15 cm

Câu 22: Trong thí nghiệm Y – âng, khoảng cách 7 vân sáng liên tiếp là 21,6mm, nếu độ rộng của vùng có giao thoa trên màn quan sát là 31 mm thì số vân sáng quan sát được trên màn là:

A. 7

B. 13

C. 9

D. 11

Câu 23: Trong thí nghiệm giao thoa của ánh sáng của Y-âng, hai khe sáng cách nhau 0,8mm. Khoảng cách từ hai khe đến màn là 2m, ánh sáng đơn sắc chiếu vào hai khe có bước sóng $\lambda = 640$ nm. Vân sáng bậc 4 và bậc 6 (cùng phía so với vân chính giữa) cách nhau một đoạn

A. 1,6mm

B. 3,2mm

C. 2,5mm

D. 6,4mm

Câu 24: Khoảng thời gian ngắn nhất giữa hai lần $W_d = W_t$ khi một vật giao động điều hòa là 0,05s. Tần số dao động của vật là

A. 5Hz

B. 5,5Hz

C. 2,5Hz

D. 3,75Hz

Câu 25: Sự xuất hiện cầu vồng sau cơn mưa do hiện tượng nào tạo nên?

A. Hiện tượng khúc xạ ánh sáng

B. Hiện tượng giao thoa ánh sáng

C. Hiện tượng phản xạ ánh sáng

D. Hiện tượng tán sắc ánh sáng

Câu 26: Cho phản ứng hạt nhân: $p + {}^4_3\text{Li} \rightarrow 2\alpha + 17,3\text{MeV}$. Cho $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Khi tạo thành được 1g hêli thì năng lượng tỏa ra từ phản ứng trên là:

A. $26,04 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$

B. $8,68 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$

C. $13,02 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$

D. $34,72 \cdot 10^{23} \text{ MeV}$

Câu 27: Trong mạch điện xoay chiều không phân nhánh, hiệu điện thế giữa hai đầu đoạn mạch và cường độ dòng điện trong mạch lần lượt là $u = 100\cos 100\pi t$ (V) và $i = 100\cos(100\pi t + \pi/3)$ (mA). Công suất tiêu thụ trong mạch là

A. 2500W

B. 50W

C. 5000W

D. 2,5W

Câu 28: Khi chiếu ánh sáng có bước sóng λ vào catot của tế bào quang điện thì electron bức ra có $v_{0\max} = v$, nếu chiếu $\lambda' = 0,75\lambda$ thì $v_{0\max} = 2v$, biết $\lambda = 0,4 \mu\text{m}$. Bước sóng giới hạn của catot là

A. $0,42 \mu\text{m}$

B. $0,45 \mu\text{m}$

C. $0,48 \mu\text{m}$

D. $0,51 \mu\text{m}$

Câu 29: Chiếu bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,4\mu\text{m}$ vào catot của một tế bào quang điện. Công thoát electron của kim loại catot là $A = 1\text{eV}$. Tìm giá trị hiệu điện thế đặt vào hai đầu anôt và catot để triệt tiêu dòng quang điện. Cho $h = 6,625.10^{-34}\text{Js}$ và $c = 3.10^8\text{m/s}$, $1\text{eV} = 1,6.10^{-19}\text{J}$.

- A. $U_{AK} \leq -1,1\text{ V}$ B. $U_{AK} \leq -1,2\text{ V}$ C. $U_{AK} \leq -1,4\text{ V}$ D. $U_{AK} \leq 1,5\text{ V}$

Câu 30: Tìm phát biểu sai về đặc điểm quang phổ vạch của các nguyên tố hóa học khác nhau.

- A. Khác nhau về số lượng vạch
B. Khác nhau về độ sáng đối giữa các vạch
C. Khác nhau về màu sắc các vạch
D. Khác nhau về bề rộng các vạch quang phổ

Câu 31: Trong máy phát điện xoay chiều một pha

- A. Để giảm tốc độ quay của roto người ta giảm số cuộn dây và giảm số cặp cực
B. Để giảm tốc độ quay của roto người ta giảm số cuộn dây và tăng số cặp cực.
C. Để giảm tốc độ quay của roto người ta tăng số cuộn dây và tăng số cặp cực.
D. Để giảm tốc độ quay của roto người ta tăng số cuộn dây và giảm số cặp cực.

Câu 32: Cho đoạn R, L, C mắc nối tiếp, điện trở R và tụ điện C xác định, độ tự cảm L có thể thay đổi được. Đặt hai đầu đoạn mạch hiệu điện thế $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$, với U không đổi và ω cho trước. Khi hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm cực đại. Giá trị của L xác định bằng biểu thức nào sau đây?

- A. $L = R^2 + \frac{1}{C^2\omega^2}$ B. $L = 2CR^2 + \frac{1}{C\omega^2}$
C. $L = CR^2 + \frac{1}{C\omega^2}$ D. $L = CR^2 + \frac{1}{2C\omega^2}$

Câu 33: Một dao động điều hòa với tần số bằng 5Hz. Thời gian ngắn nhất để vật đi từ vị trí có li độ $x_1 = -0,5\text{A}$ (A là biên độ dao động) đến vị trí có li độ $x_2 = +0,5\text{A}$ là

- A. 0,05s B. 0,1s C. 1/30s D. 1/15s

Câu 34: Một hạt nhân có khối lượng $m = 5,0675.10^{-27}\text{kg}$ đang chuyển động với động năng 4,78MeV. Động năng của hạt nhân là

- A. $3,875.10^{-20}\text{kg.m/s}$ B. $8,8.10^{-20}\text{kg.m/s}$
C. $7,75.10^{-20}\text{kg.m/s}$ D. $2,4.10^{-20}\text{kg.m/s}$

Câu 35: Một dao động điều hòa với chu kì $T = 3,14\text{s}$. Pha dao động của vật khi nó qua vị trí $x = 2\text{cm}$ với vận tốc $v = -0,04\text{m/s}$ là

- A. $\frac{\pi}{4}\text{rad}$ B. $\frac{\pi}{3}\text{rad}$ C. $\frac{\pi}{6}\text{rad}$ D. $-\frac{\pi}{4}\text{rad}$

Câu 36: Hạt Pôlôni ($A = 210$, $Z = 84$) đứng yên phóng xạ hạt α tạo thành chì Pb. Hạt α sinh ra có động năng $K_\alpha = 61,8\text{MeV}$. Năng lượng tỏa ra trong phản ứng là

- A. 63MeV B. 66MeV C. 68MeV D. 72MeV

Câu 37: Nhóm tia nào sau đây có cùng bản chất sóng điện từ?

- A. Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia gamma.
- B. Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia catot
- C. Tia tử ngoại, tia gamma, tia bêta
- D. Tia tử ngoại, tia Rơn – ghen, tia catot.

Câu 38: Chiều bức xạ có bước sóng $\lambda = 552\text{nm}$ với công suất $P = 1,2\text{W}$ vào catot của một tế bào quang điện, dòng quang điện bão hòa có cường độ $I_{bh} = 2\text{mA}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34}\text{Js}$, $c = 3 \cdot 10^8\text{m/s}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$. Hiệu suất lượng tử của hiện tượng quang điện là

- A. 0,425% B. 0,55% C. 0,65% D. 0,37%

Câu 39: Tìm phát biểu đúng khi nói về động cơ không đồng bộ 3 pha

- A. Stato gồm hai cuộn dây đặt lệch nhau một góc 90°
- B. Tốc độ góc của rôto nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường quay.
- C. Rôto là bộ phận để tạo ra từ trường quay
- D. Động cơ không đồng bộ ba pha được sử dụng rộng rãi trong các dụng cụ gia đình.

Câu 40: Chọn tính chất không đúng khi nói về mạch dao động LC.

- A. Năng lượng điện trường và năng lượng từ trường cùng biến thiên tuần hoàn theo một tần số chung.
- B. Dao động trong đoạn mạch LC là dao động tự do vì năng lượng điện từ trường biến thiên qua lại với nhau.
- C. Năng lượng điện trường tập trung ở tụ điện C.
- D. Năng lượng từ trường tập trung ở cuộn cảm L.

II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

A. THEO CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Hạt nhân $^{210}_{84}\text{Po}$ là chất phóng xạ alpha. Sau khi phân rã, hạt nhân con sinh ra có.

- A. 84 proton và 126 neutron B. 80 proton và 122 neutron
- C. 82 proton và 124 neutron D. 86 proton và 128 neutron

Câu 42: Tìm phát biểu sai khi nói về máy biến áp.

- A. Khi tăng vòng dây ở cuộn cảm thứ cấp, hiệu điện thế giữa hai đầu cuộn thứ cấp tăng.
- B. Khi giảm số vòng dây ở cuộn thứ cấp, cường độ dòng điện trong cuộn thứ cấp giảm.
- C. Muốn giảm hao phí trên đường dây tải điện, phải dùng máy tăng thế để tăng hiệu điện thế.
- D. Khi máy thứ cấp hở, máy biến thế xem như không tiêu thụ điện năng.

Câu 43: Tại một nơi có hai con lắc đơn đang dao động với biên độ nhỏ. Trong cùng một khoảng thời gian, người ta thấy con lắc thứ nhất thực hiện được bốn

dao động, con lắc thứ hai thực hiện được năm dao động. Tổng chiều dài của hai con lắc là 164cm. Chiều dài của mỗi con lắc lần lượt là

- A. $l_1 = 64\text{cm}$, $l_2 = 100\text{cm}$ B. $l_1 = 100\text{m}$, $l_2 = 6,4\text{m}$
C. $l_1 = 6,4\text{cm}$, $l_2 = 100\text{cm}$ D. $l_1 = 1\text{m}$, $l_2 = 64\text{cm}$

Câu 44: Cho dòng điện có tần số $f = 50\text{Hz}$ qua đoạn mạch RLC không phân nhánh, dùng oát kế đo được công suất có giá trị cực đại. Tìm điện dung của tụ điện, biết độ tự cảm của cuộn dây là $L = 1/\pi$ (H)

- A. $C \approx 3,18 \cdot 10^{-5}\text{F}$ B. $C \approx 1,59 \cdot 10^{-5}\text{F}$ C. $C \approx 6,36 \cdot 10^{-5}\text{F}$ D. $C \approx 9,42 \cdot 10^{-5}\text{F}$

Câu 45: Một vật dao động điều hòa, trong 1 phút thực hiện 30 dao động toàn phần. Quãng đường mà vật dao động trong 8s là 64cm. Biên độ dao động của vật là

- A. 3cm B. 5cm C. 2cm D. 4cm

Câu 46: Sau 2 giờ, độ phóng xạ của một mẫu chất phóng xạ giảm 4 lần. Chu kỳ bán rã của chất phóng xạ là

- A. 2 giờ B. 3 giờ C. 1 giờ D. 1,5 giờ

Câu 47: Một người đứng trước cách nguồn âm S một đoạn d. Nguồn này phát sóng cầu. Khi người đó đi lại gần nguồn âm 50m thì thấy cường độ âm tăng lên gấp đôi. Khoảng cách d là

- A. $\approx 222\text{m}$ B. $\approx 29,3\text{m}$ C. $\approx 22,5\text{m}$ D. $\approx 171\text{m}$

Câu 48: Đặt vào hai đầu đoạn mạch RLC không phân nhánh hiệu điện thế $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) thì dòng điện qua mạch là $i = \sqrt{2} \cos 100\pi t$ (A). Tổng trở thuần của đoạn mạch là

- A. 20Ω B. 50Ω C. 200Ω D. 100Ω

Câu 49: Âm sắc là một đặc tính sinh lí của âm cho phép phân biệt được hai âm

- A. Có cùng biên độ phát ra bởi hai nhạc cụ khác nhau
B. Có cùng biên độ được phát ra ở cùng một nhạc cụ tại hai thời điểm khác nhau
C. Có cùng tần số phát ra bởi các nhạc cụ khác nhau
D. Có cùng độ to phát ra bởi hai nhạc cụ khác nhau

Câu 50: Cho hai nguồn sóng kết hợp S_1 , S_2 giống hệt nhau cách nhau 5cm. Sóng do hai nguồn tạo ra có bước sóng 2cm. Trên S_1 , S_2 quan sát được số cực đại giao thoa là

- A. 9 B. 7 C. 5 D. 3

B. THEO CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Một mạch R, L, C mắc nối tiếp tròn đó $R = 120\Omega$, $L = \frac{2}{\pi}\text{H}$ và $C =$

$\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}\text{F}$, nguồn có tần số f thay đổi được. Để I sớm pha hơn u , f cần thỏa mãn

- A. $f \leq 12,5\text{Hz}$ B. $f < 12,5\text{Hz}$ C. $f > 25\text{Hz}$ D. $f < 25\text{Hz}$

Câu 52: Phát biểu nào sau đây không đúng?

- A. Mômen lực dương tác dụng lên vật rắn làm vật quay nhanh dần
B. Mômen quán tính của vật rắn đối với trục quay lớn thì sức ì của vật trong chuyển động quay quanh trục đó lớn.

C. Mômen lực tác dụng vào vật rắn là thay đổi tốc độ quay của vật.

D. Mômen quán tính của vật rắn phụ thuộc vào vị trí trục quay và sự phân bố khối lượng đối với trục quay.

Câu 53: Tác dụng lực tiếp tuyến 0,7N vào vành ngoài của một bánh xe có đường kính 60cm. Bánh xe quay từ trạng thái nghỉ và sau 4 giây thì quay được vòng đầu tiên. Mômen quán tính của bánh xe là

- A. $0,5 \text{ kgm}^2$ B. $1,08 \text{ kgm}^2$ C. $4,24 \text{ kgm}^2$ D. $0,27 \text{ kgm}^2$

Câu 54: Trên trục Tây – Đông, lúc đầu Tom ở phía Tây và Jerry ở phía đông. Tom đi ô tô sang hướng đông với vận tốc 20m/s bấm còi và nghe thấy tiếng còi có tần số 1000Hz. Cho tốc độ âm thanh truyền trong không khí là $v = 340 \text{ m/s}$. Jerry đi sang hướng tây với vận tốc 10m/s sẽ thấy tiếng còi tần số là

- A. 1070,61Hz B. 1151,13Hz C. 1025,4Hz D. 1093,75Hz

Câu 55: Người ta dùng laze hoạt động dưới chế độ liên tục để khoan được một tấm thép. Công suất của chùm laze là 10W. Đường kính của chùm sáng là 1mm, bề dày tấm thép là $e = 2 \text{ mm}$, nhiệt độ ban đầu của tấm thép là 30°C , điểm nóng chảy của thép là $T_C = 1535^\circ\text{C}$, khối lượng riêng, nhiệt dung riêng và nhiệt nóng chảy của thép lần lượt là: $\rho = 7800 \text{ kg/m}^3$, $c = 448 \text{ J/kg.độ}$ và $\lambda = 270 \text{ kJ/kg}$. Thời gian dùng để khoan tấm thép là

- A. 0,358s B. 11,56s C. 5,78s D. 1,156s

Câu 56: Đĩa tròn đồng chất có trục quay O bán kính R, khối lượng m. Một sợi dây không co giãn có khối lượng không đáng kể quấn vào trụ đầu tự do mang một vật khối lượng cũng bằng m. Bỏ qua ma sát. Gia tốc a của vật mang tính theo gia tốc rơi tự do g là

- A. g B. $g/3$ C. $2g/3$ D. $3g/4$

Câu 57: Hai lò xo có độ cứng là k_1, k_2 và một vật nặng $m = 1 \text{ kg}$. Khi mắc hai lò xo song song tạo ra một con lắc dao động với $\omega_1 = 10\sqrt{5} \text{ rad/s}$, khi mắc nối tiếp hai lò xo thì con lắc dao động với $\omega_2 = 2\sqrt{30} \text{ rad/s}$. Giá trị của k_1, k_2 là

- A. 200N/m, 300N/m B. 100N/m, 200N/m
C. 200N/m, 400N/m D. 100N/m, 400N/m

Câu 58: Một tên lửa chuyển động lên sao S cách Trái đất 4,4 năm ánh sáng rồi quay về trái đất. Cách đi của tên lửa là đi với gia tốc $a = 1 \text{ m/s}^2$ tới trung điểm khoảng cách của trái đất – sao S rồi giảm tốc độ với gia tốc $-a$ để đến sao S. Khi đi về tên lửa đi đến sao S đối với đồng hồ trên Trái Đất là

- A. 25,88 năm B. 12,94 năm C. 12,15 năm D. 24,3 năm

Câu 59: Một lò xo treo thẳng đứng, đầu trên cố định, đầu dưới gắn vào vật $m = 100 \text{ g}$, độ cứng 25N/m, lấy $g = 10 \text{ m/s}^2$. Chọn trục Ox thẳng đứng, chiều dương hướng xuống. Vật dao động với phương trình $x = 4\cos(5\pi t + \pi/3) \text{ cm}$. Thời điểm lúc vật qua vị trí lò xo bị dãn 2cm lần đầu tiên là

- A. $\frac{1}{30} \text{ s}$ B. $\frac{1}{25} \text{ s}$ C. $\frac{1}{15} \text{ s}$ D. $\frac{1}{5} \text{ s}$

Câu 60: Một đĩa mài có mômen quán tính đối với trục quay của nó là 12kgm^2 . Đĩa chịu một mômen lực không đổi 16Nm . Sau 33s kể từ lúc khởi động tốc độ góc của đĩa là

- A. 36 rad/s B. 20rad/s C. 44 rad/s D. 52rad/s

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI BỘ ĐỀ ĐẠI HỌC SỐ 2

I. PHẦN CHUNG (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Trả lời: Cơ năng ban đầu: $E_0 = \frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} \cdot 100 \cdot 0,1^2 = 0,5\text{ J}$

Coi khi dừng lại $E = 0$. Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:

$$E_0 = A_{ms} = F_{ms} \cdot S = \mu \cdot mg \cdot S \Rightarrow S = \frac{E_0}{\mu mg} = \frac{0,5}{0,02 \cdot 0,1 \cdot 10} = 25\text{ m} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 2: Trả lời: + Cảm kháng: $Z_L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100\ \Omega$

$$+ \text{Dung kháng: } Z_C = \frac{1}{100\pi \cdot 15,9 \cdot 10^{-6}} \approx 200\ \Omega$$

$$\begin{aligned} \text{Công suất tiêu thụ của mạch: } P &= RI^2 = \frac{R \cdot U^2}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} \\ \Rightarrow P &= \frac{U^2}{R + \frac{(Z_L - Z_C)^2}{R}} \end{aligned}$$

Để $P_{\max}$ theo bất đẳng thức Côsi ta dễ thấy $R = |Z_L - Z_C| = |100 - 200|$
 $\Rightarrow R = 100\ \Omega \Rightarrow \text{Chọn B}$

Câu 3: Trả lời: Ta có sau 1 năm: $m_1 = m_0 e^{-\lambda t_1} \Rightarrow e^{-\lambda t_1} = \frac{1}{3}$ (1)

$$\text{Sau 2 năm: } m_2 = m_0 e^{-\lambda 2t_1} \Rightarrow \frac{m_2}{m_0} = e^{-\lambda 2t_1} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta được: } \frac{m_2}{m_0} = e^{-\lambda 2t_1} = \frac{1}{9}$$

Vậy giảm đi 9 lần $\Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 4: Trả lời: Trong đoạn mạch chỉ có tụ điện cường độ dòng điện qua mạch nhanh pha so với điện áp $\frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi = 0,5\pi \Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 5: Trả lời: Trên dây có 2 bụng sóng và A, B là hai nút $\rightarrow$ Vậy có tất cả 3 nút và khoảng cách giữa 2 nút là $\frac{l}{2} = 1\text{ m}$.

Khoảng cách giữa 2 nút bằng $\frac{\lambda}{2}$, vậy ta suy ra bước sóng $\frac{\lambda}{2} = \frac{l}{2} = 1\text{ m}$.

$$\Rightarrow \lambda = 2 \cdot 1 = 2\text{ m} \Rightarrow f = \frac{v}{\lambda} = \frac{200}{2} = 100\text{ Hz} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 6: Trả lời: Điện áp đoạn mạch AB và BC vuông pha với nhau nên điện áp (hiệu điện thế) AC là: $U_{AC}^2 = U_{AB}^2 + U_{BC}^2 = 1^2 + 3^2 = 4$

$$\Rightarrow U_{AC} = 2 \text{ V.}$$

$$\text{Góc lệch pha } \tan \varphi = -\frac{\sqrt{3}}{1} = -\sqrt{3} \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{3}$$

$$\text{Vậy biểu thức: } U_{AC} = 2\cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{ (V)} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 7: Trả lời: Tần số của sóng thu được:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{1,6 \times \frac{1}{4000\pi}}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{16}{40000}}} = \frac{200}{8} = 25 \text{ Hz}$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 8: Trả lời: Hiện tượng giao thoa ánh sáng là sự kết hợp của hai nguồn sóng ánh sáng thỏa mãn điều kiện cùng tần số và độ lệch không đổi. Điều kiện đó chính là hai nguồn sóng ánh sáng kết hợp $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 9: Trả lời: Sóng điện từ được áp dụng trong thông tin liên lạc dưới nước thuộc loại sóng dài

Vì sóng dài ít bị nước hấp thụ nhất. $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 10: Trả lời: Khi chiếu với bước sóng λ ta có: $\frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv^2}{2}$ (1)

$$\text{Khi chiếu với bước sóng } \lambda': \frac{hc}{\lambda'} = A + \frac{mv'^2}{2} = A + \frac{m \cdot 4v^2}{2} \quad (2)$$

Nhân (1) với 4 và trừ theo vế cho (2) ta có:

$$\begin{aligned} (1) \quad \frac{4hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda'} &= 3A \Rightarrow A = \frac{hc}{3} \left(\frac{4}{\lambda} - \frac{1}{\lambda'} \right) \\ \Rightarrow A &= \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{3} \left(\frac{4}{0,4 \cdot 10^{-6}} - \frac{1}{0,25 \cdot 10^{-6}} \right) \end{aligned}$$

$$= 6,625 \cdot 10^{-26} \left(\frac{4 \cdot 0,25 - 0,4}{10^{-6} \cdot 0,4 \cdot 0,25} \right) = 6,625 \cdot 10^{-20} \cdot \frac{0,6}{0,1} = 39,75 \cdot 10^{-20}$$

$$\Rightarrow A = 3,975 \cdot 10^{-19} \text{ J} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 11: Trả lời: Độ lệch pha này luôn luôn nhỏ hơn $\frac{\pi}{2}$ nên không thể bằng $\frac{3\pi}{4}$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 12: Trả lời: Theo định nghĩa hiện tượng quang điện trong là hiện tượng giải phóng electron khỏi môi liên kết trong bán dẫn khi bị chiếu sáng $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 13: Trả lời: Tia X có tính đâm xuyên mạnh, có thể xuyên qua tấm nhôm dày cỡ vài xentimet $\Rightarrow$ Chọn C

Nhưng không thể xuyên qua các tấm chì dày cỡ vài milimet. Vậy tính chất không phải của tia X là xuyên qua các tấm chì dày cỡ xentimet $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 14: Trả lời: Một vật phát ra tia hồng ngoại vào môi trường xung quanh phải có nhiệt độ cao hơn nhiệt độ môi trường $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 15: Trả lời: Con lắc lò xo dao động theo phương thẳng đứng, trong hai lần liên tiếp con lắc qua vị trí cân bằng thì gia tốc bằng nhau, động năng bằng nhau. Vận tốc thì về độ lớn bằng nhau nhưng về hướng thì ngược nhau nên không thể nói vận tốc bằng nhau $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 16: Trả lời: Phương trình sóng tổng quát là: $u = A \cos \left[2\pi \left(ft - \frac{x}{\lambda} \right) \right]$

So sánh với phương trình đã cho $u = A \cos(100\pi t - 4x)$

Ta có: $2\pi ft = 100\pi t \Rightarrow f = 5 \text{ Hz}$

$$\frac{2\pi x}{\lambda} = 4x \Rightarrow \lambda = \frac{\pi}{2} \text{ m}$$

Vận tốc truyền sóng: $v = \lambda \cdot f = \frac{\pi}{2} \cdot 5 = 7,85 \text{ m/s} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 17: Trả lời: Năng lượng của dao động điều hòa: $E = \frac{1}{2} k A^2 = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2$

Khi chu kỳ tăng 3 lần thì tần số góc ω giảm 3 lần và do đó năng lượng giảm 9 lần $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 18: Trả lời: Tổng khối lượng hạt trước phản ứng:

$$M_0 = m_p + m_{Li} = 1,0073u + 7,0144u = 8,0217u$$

– Tổng khối lượng các hạt sau phản ứng: $M = 2 \cdot m_{\alpha} = 2 \cdot 4,0015u = 8,0030u < M_0$

– Phản ứng trên có $M < M_0$ nên tỏa năng lượng.

– Năng lượng tỏa ra: $\Delta E = \Delta M \cdot c^2 = (8,0217u - 8,0030u) \cdot 931,5 \text{ MeV}$
 $= 17,42 \text{ MeV}$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 19: Trả lời: Hiện tượng quang điện xảy ra khi chiếu ánh sáng thích hợp ($\lambda < \lambda_0$) vào tấm kim loại. Trong các trường hợp trên chỉ có trường hợp chiếu ánh sáng Mặt Trời vào tấm kim loại không sơn là có thể xảy ra hiện tượng quang điện $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 20: Trả lời: Ánh sáng có vận tốc là hữu hạn, vận tốc ánh sáng lớn nhất là trong chân không và bằng $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Vì thế nói ánh sáng có vận tốc lớn vô hạn là sai $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 21: Trả lời: Biên độ dao động tổng hợp nằm trong khoảng:

$$A_1 + A_2 \geq A \geq |A_1 - A_2|$$

Vì thế với trường hợp này $2 \leq A \leq 14$

Vậy 4 trường hợp trên chỉ có $A = 8 \text{ cm}$ là thỏa mãn điều kiện $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 22: Trả lời: Giữa 7 vân sáng liên tiếp có 6 khoảng vân nên khoảng vân là:

$$i = \frac{21,6}{6} = 3,6 \text{ mm}$$

Số vân sáng quan sát được là :

$$N = 2 \cdot \frac{31,0}{2.3,6} + 1 = 8 + 1 = 9 \text{ vân (vì ta chỉ lấy phần nguyên)}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 23: Trả lời: – Khoảng vân là: $i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,64.10^{-6}.2}{0,8.10^{-3}} = 1,6.10^{-3} \text{ m}$

– Giữa vân sáng bậc 4 và bậc 6 là 2 khoảng vân nên khoảng cách là

$$\Delta x = 2i = 2.1,6.10^{-3} = 3,2.10^{-3} \text{ m} = 3,2 \text{ mm}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 24: Trả lời: Khoảng thời gian ngắn nhất giữa 2 lần : $W_d = W_t$ bằng $\frac{1}{4}$ chu kỳ.

Vậy chu kỳ là : $T = 4.0,05 = 0,2 \text{ (s)}$

Tần số là $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,2} = 5 \text{ Hz} \Rightarrow$ Chọn A

Câu 25: Trả lời: Sự xuất hiện cầu vồng sau cơn mưa do hiện tượng tán sắc ánh sáng tạo nên $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 26: Trả lời: Một gam hêli có $N = \frac{N_a}{4} = 6.03.10^{23}.0,25 = 1,5057510^{23}$ hạt

Năng lượng tỏa ra khi 1g He tạo thành: $E = N.17,3 \text{ MeV} = 26,049.10^{23} \text{ MeV}$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 27: Trả lời: Ta có: $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} = \frac{0,1}{\sqrt{2}} \text{ (A)}$

$$U = \frac{100}{\sqrt{2}} \text{ (V)}$$

$$\cos\varphi = \cos\frac{\pi}{3} = \frac{1}{2}$$

Vậy công suất tiêu thụ: $P = UI\cos\varphi = \frac{100}{\sqrt{2}} \cdot \frac{0,1}{\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{2} = \frac{10}{4} = 2,5 \text{ W} \Rightarrow$ Chọn D

Câu 28: Trả lời: Khi chiếu λ : $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv^2}{2} \quad (1)$

Khi chiếu $\lambda' = 0,75\lambda$ ta có : $\frac{hc}{0,75\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{m.4v^2}{2} \quad (2)$

Nhân (1) với 4 sau đó trừ theo vế cho 2 ta được :

$$\frac{4hc}{\lambda} - \frac{4hc}{3\lambda} = \frac{3hc}{\lambda_0} \Leftrightarrow \frac{4}{\lambda} - \frac{4}{3\lambda} = \frac{3}{\lambda_0}$$

$$\Leftrightarrow \frac{8}{3\lambda} = \frac{3}{\lambda_0} \Leftrightarrow \lambda_0 = \frac{9\lambda}{8} = 0,45 \mu\text{m}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 29: Trả lời: Gọi hiệu điện thế hãm phải đặt là U ta có:

$$\frac{hc}{\lambda} = A + eU \Rightarrow U = \frac{hc}{\lambda e} - \frac{A}{e}$$

$$\Rightarrow U = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,4 \cdot 10^{-6} \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} - \frac{2,1 \cdot 6 \cdot 10^{-19}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 3,105 - 2 = 1,105 \text{ (V)}$$

Nếu xét cả dấu ta có: $U_{AK} \leq -1,1 \text{ V} \Rightarrow$ Chọn A

Câu 30: Trả lời: Phát biểu sai về đặc điểm quang phổ vạch của các nguyên tố hóa học khác nhau là: Khác nhau về bề rộng các vạch quang phổ. Các phát biểu A, B, C đều đúng.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 31: Trả lời: Trong máy phát điện xoay chiều một pha để giảm tốc độ quay của roto người ta tăng số cuộn dây và tăng số cặp cực. Để phát ra cùng một tần số, nếu tăng số cặp cực lên p lần thì số vòng quay giảm đi p lần $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 32: Trả lời: Hiệu điện thế hai đầu cuộn cảm: $U_L = IZ_L = \frac{U \cdot Z_L}{Z}$

$$= \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2}{Z_L^2} + \frac{Z_C^2}{Z_L^2} - 2 \frac{Z_C}{Z_L} + 1}} = \frac{U}{\sqrt{\left(R^2 + Z_C^2\right) \frac{1}{Z_L^2} - 2Z_C \cdot \frac{1}{Z_L} + 1}}$$

Đặt $\frac{1}{Z_L} = x$. Ta có: $U_L = \frac{U}{\sqrt{\left(R^2 + Z_C^2\right) x^2 - 2Z_C x + 1}}$

Đặt M là biểu thức trong căn.

U_C đạt cực đại khi biểu thức trong căn cực tiểu, ta có đạo hàm $M' = 0$

$$M' = 2\left(R^2 + Z_C^2\right)x - 2Z_C = 0 \Leftrightarrow x = \frac{Z_C}{R^2 + Z_C^2}$$

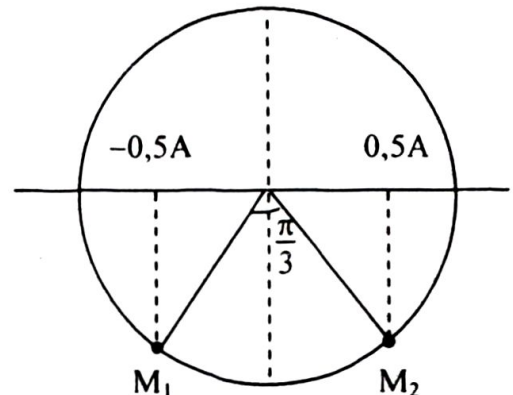
Vì $x = \frac{1}{Z_L}$ nên: $Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C}$

Thay biểu thức $Z_L = \omega L$, $Z_C = \frac{1}{\omega C}$ ta được: $L = CR^2 + \frac{1}{C\omega^2} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 33: Trả lời: Từ giản đồ vectơ ta dễ thấy để đi từ vị trí $x_1 = -0,5A$ đến $x_2 = 0,5A$

Véc tơ OM phải quay 1 góc $\alpha = \frac{\pi}{3}$

Vậy tương ứng với thời gian $t = \frac{\frac{\pi}{3}}{\omega} = \frac{\frac{\pi}{3}}{\frac{2\pi}{T}} = \frac{T}{6}$



Với T là chu kỳ dao động.

$$\text{Ta có : } f = 5 \text{ Hz} \rightarrow T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} \text{ (s)}$$

$$\text{Vậy } t = \frac{T}{6} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{6} = \frac{1}{30} \text{ (s)} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 34: Trả lời: Ta có : $E_d = \frac{mv^2}{2}$ (1)

$$\text{Động lượng } P = mv \Rightarrow P^2 = m^2 \cdot v^2 \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta có : } E_d = \frac{P^2}{2m} \Rightarrow P = \sqrt{2mE_d}$$

$$\Rightarrow P = \sqrt{2 \cdot 5,0675 \cdot 10^{-27} \cdot 4,78 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = \sqrt{77,5} \cdot 10^{-20} \approx 8,8 \cdot 10^{-20} \text{ kg.m/s}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 35: Trả lời: Ta có : $x = A \cos \varphi = 0,02$ (1)

$$v = -\omega A \sin \varphi = -0,04 \quad (2)$$

$$\text{Với } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{6,28}{3,14} = 2 \text{ rad/s. Vậy :}$$

$$(2) \Rightarrow -2A \sin \varphi = -0,04 \Leftrightarrow A \sin \varphi = 0,02 \quad (3)$$

$$\text{Từ (2) và (3) ta có } \tan \varphi = \frac{0,02}{0,02} = 1 \Leftrightarrow \varphi = \frac{\pi}{4} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 36: Trả lời: Ta có theo định luật bảo toàn động lượng:

$$m_{pb} \cdot v_{pb} = m_{\alpha} v_{\alpha} \Rightarrow \frac{1}{2} m_{pb} \cdot v_{pb}^2 = \frac{1}{2} m_{\alpha} v_{\alpha}^2 \cdot \frac{m_{\alpha}}{m_{pb}}$$

Kí hiệu k là động năng của hạt ta có:

$$\frac{k_{pb}}{k_{\alpha}} = \frac{m_{\alpha}}{m_{pb}} \Leftrightarrow \frac{k_{pb}}{k_{\alpha} + k_{pb}} = \frac{m_{\alpha}}{m_{pb} + m_{\alpha}} = \frac{m_{\alpha}}{m_{po}} = \frac{4}{210}$$

$$\text{Suy ra : } k_{\alpha} = \frac{206}{210} k_{pur} \Rightarrow k = \frac{k_{\alpha} \cdot 210}{206} = 63 \text{ MeV}$$

Năng lượng của phản ứng $E = k_{pur} = 63 \text{ MeV} \Rightarrow$ Chọn A

Câu 37: Trả lời: Nhóm tia sau đây có cùng bản chất sóng điện từ là: Tia tử ngoại, tia hồng ngoại, tia gamma. Tia catot, tia beta không phải là sóng điện từ, nó là chùm hạt e^- hoặc e^+ $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 38: Trả lời: Gọi N_1 là số photon chiếu vào catot trong 1 (s)

$$N = \frac{P}{hf} = \frac{P \cdot \lambda}{hc} = \frac{1,2 \cdot 0,552 \cdot 10^{-6}}{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 0,03333 \cdot 10^{20} = 3,333 \cdot 10^{18}$$

$$\text{Số electron bắn ra trong 1 (s) : } N' = \frac{q}{e} = \frac{1}{e} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 1,25 \cdot 10^{16}$$

$$\text{Hiệu suất lượng tử: } H = \frac{N'}{N} = \frac{1,25 \cdot 10^{16}}{3,333 \cdot 10^{18}} = 0,375 \cdot 10^{-2} \approx 0,37 \%$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 39: Trả lời: Phát biểu đúng khi nói về động cơ không đồng bộ 3 pha:

Tốc độ góc của rôto nhỏ hơn tốc độ góc của từ trường quay.

Các phát biểu A, C, D đều sai $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 40: Trả lời: Tính chất không đúng khi nói về mạch dao động LC.

Dao động trong đoạn mạch LC là dao động tự do vì năng lượng điện từ trường biến thiên qua lại với nhau $\Rightarrow$ Chọn B

II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

A. THEO CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Trả lời: Hạt nhân con có số proton $p = 84 - 2 = 82$ và số neutron $n = 210 - (82 + 4) = 124$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 42: Trả lời: Phát biểu sai khi nói về máy biến áp:

Khi giảm số vòng dây ở cuộn thứ cấp, cường độ dòng điện trong cuộn thứ cấp giảm.

Đúng ra là khi giảm số vòng dây ở cuộn thứ cấp, cường độ dòng điện trong cuộn thứ cấp tăng.

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 43: Trả lời: Gọi Δt là khoảng thời gian, chu kỳ dao động con lắc l_1, l_2 tương

ứng là T_1, T_2 ta có: $T_1 = \frac{\Delta t}{4}$; $T_2 = \frac{4t}{5}$; $l_2 = l - l_1 = 164 - l_1$

$$\text{Ta có: } T_1 = 2\pi\sqrt{\frac{l_1}{g}} = \frac{\Delta t}{4} \quad (1)$$

$$T_2 = 2\pi\sqrt{\frac{164 - l_1}{g}} = \frac{4t}{5} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2)} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \sqrt{\frac{l_1}{164 - l_1}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \frac{l_1}{164 - l_1} = \frac{25}{16} \Rightarrow 16l_1 = 164 \cdot 25 - 25l_1$$

$$41l_1 = 164 \cdot 25 \Rightarrow l_1 = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}, l_2 = 64 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 44: Trả lời: Công suất mạch cực đại khi mạch có cộng hưởng tức là $Z_L = Z_C$

$$\Rightarrow \frac{1}{\omega C} = \omega L \Rightarrow C = \frac{1}{\omega^2 L} = \frac{1}{100^2 \pi} \approx 3,18 \cdot 10^{-5} \text{ F} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 45: Trả lời: Chu kỳ dao động $T = \frac{1 \text{ phút}}{30} = \frac{60 \text{ s}}{30} = 2 \text{ (s)}$

Trong thời gian 8 (s) vật thực hiện được 4 chu kỳ và có nghĩa quãng đường đi được là: $S = 4 \times 4A = 16A$

$$\text{Vậy } A = \frac{S}{16} = \frac{64}{16} = 4 \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 46: Trả lời: Theo định luật phóng xạ, độ phóng xạ tỷ lệ với số hạt nên ta có:

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} \Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}}$$

Với giả thiết ta có: $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{2^T} = \frac{1}{4} = \frac{1}{2^2} \Rightarrow \frac{t}{T} = 2 \Rightarrow T = \frac{t}{2} = \frac{2}{2} = 1 \text{ h} \Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 47: Trả lời: Gọi P là công suất của nguồn âm.

Cường độ âm tại 1 điểm cách nguồn âm d là: $I_1 = \frac{P}{4\pi d^2}$ (1)

Khi đi lại gần 50 m ta có: $I_2 = 2I_1 = \frac{P}{4\pi(d-50)^2}$ (2)

Từ (1) và (2) ta có: $\frac{1}{2} = \frac{(d-50)^2}{d^2} \Leftrightarrow 2(d^2 - 2d \cdot 50 + 50^2) = d^2$
 $\Rightarrow 2d^2 - 200d + 5000 = d^2 \Rightarrow d^2 - 200d + 5000 = 0$

Giải ra ta có $d \approx 171 \text{ (m)} \Rightarrow \text{Chọn D}$

Câu 48: Trả lời: Tổng trở đoạn mạch là: $Z = \frac{U_0}{I_0} = \frac{100\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = 100 \Omega \Rightarrow \text{Chọn D}$

Câu 49: Trả lời: Âm sắc là một đặc tính sinh lí của âm cho phép phân biệt được hai âm có cùng tần số phát ra bởi các nhạc cụ khác nhau. Ví dụ cùng một nốt nhạc nhưng do hai loại nhạc cụ khác nhau phát ra thì tai ta có thể phân biệt được.

$\Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 50: Trả lời: Khoảng cách giữa 2 cực đại là $\frac{\lambda}{2}$ nên số cực đại trên S_1S_2 là

$$N = \frac{5}{\frac{\lambda}{2}} = \frac{5 \cdot 2}{2} = 5$$

$\Rightarrow \text{Chọn C}$

B. THEO CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Trả lời: Để i sớm pha hơn u cần có:

$$Z_C > Z_L \Rightarrow \frac{1}{\omega C} > \omega L \Rightarrow \omega^2 < \frac{1}{LC} \Rightarrow 2\pi f < \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

$$\Rightarrow f \leq \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{2}{\pi} \cdot \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}}} = \frac{10^2}{4} = 25 \text{ Hz}$$

$\Rightarrow \text{Chọn D}$

Câu 52: Trả lời: Phát biểu không đúng: Mômen lực dương tác dụng lên vật rắn làm vật quay nhanh dần

Điều này không đúng vì mômen lực dương nhưng nếu tác dụng lên vật rắn đang quay theo chiều âm sẽ làm vật quay chậm dần $\Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 53: Trả lời: Ta có: $\varphi = \frac{1}{2} \gamma t^2 = 2\pi \Rightarrow \gamma = \frac{4\pi}{t^2} = \frac{4\pi}{16} = \frac{\pi}{4} \text{ (rad/s}^2\text{)}$

Theo phương trình động lực học: $M = F \cdot R = I \gamma \Rightarrow I = \frac{F \cdot R}{\gamma} = \frac{0,7 \cdot 0,3 \cdot 4}{3,14}$

$\Rightarrow I = 0,2675 \approx 0,27 \text{ kg.m}^2 \Rightarrow \text{Chọn D}$

Câu 54: Trả lời: Theo hiệu ứng Dop-ple khi cả nguồn và máy thu chuyển động ta có tần số thu được: $f' = \frac{v + v_2}{v - v_1} f = \frac{340 + 10}{340 - 20} 1000 = 1093,75 \text{ Hz} \Rightarrow \text{Chọn D}$

Câu 55: Trả lời: Khối lượng thép cần khoan $m = \rho v = \rho \cdot \frac{\pi d^2}{4} \cdot e$

$\Rightarrow m = 7800 \cdot \frac{3,14 \cdot (10^{-3})^2}{4} \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 7800 \cdot \frac{3,14 \cdot 10^{-6}}{4} \cdot 2 \cdot 10^{-3} = 12,25 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$

Nhiệt lượng cần để m nóng chảy :

$Q = Cm(T_c - t_0) + \lambda m = 448 \cdot 12,25 \cdot 10^{-6} \cdot 1505 + 270 \cdot 10^3 \cdot 12,25 \cdot 10^{-6}$
 $= 8259.440 \cdot 10^{-6} + 3307500 \cdot 10^{-6} = 8,259.440 + 3,3075 = 11,56694 \text{ J}$

Thời gian cần thiết là: $Q = P \cdot t \Rightarrow t = \frac{Q}{P} = \frac{11,5669}{10} = 1,1569 \text{ (s)} \Rightarrow \text{Chọn D}$

Câu 56: Trả lời: Ta có phương trình chuyển động quay của trục O:

$$T \cdot R = I \gamma = \frac{1}{2} m R^2 \cdot \gamma \quad (1)$$

Phương trình chuyển động của vật m: $mg - T = ma \quad (2)$

Từ (1) ta có : $T = \frac{1}{2R} m R \cdot a \quad (3)$ (với $a = \gamma R$)

Thế vào (2) ta được: $mg - \frac{1}{2} ma = ma \Rightarrow g = \frac{3}{2} a \Rightarrow a = \frac{2}{3} g \Rightarrow \text{Chọn C}$

Câu 57: Trả lời: Ta có khi mắc song song thì độ cứng hệ là $k = k_1 + k_2$

Lúc này ta có: $\omega_1 = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{k_1 + k_2}{m}} = 10\sqrt{5} \text{ rad/s} \quad (1)$

Khi mắc nối tiếp độ cứng của lò xo là $k' = \frac{k_1 \cdot k_2}{k_1 + k_2}$

Tần số lúc này : $\omega_2 = \sqrt{\frac{k'}{m}} = \sqrt{\frac{k_1 k_2}{m(k_1 + k_2)}} = 2\sqrt{30} \text{ rad/s} \quad (2)$

Từ (1) ta có: $\frac{k}{m} = 10^2 \cdot 5 = 500 \Rightarrow k = k_1 + k_2 = m \cdot 500 = 500 \quad (3)$

Từ (3) ta có: $k_2 = 500 - k_1$

mà $\frac{k_1 k_2}{m(k_1 + k_2)} = 4 \cdot 30 = 120 \Rightarrow k_1 \cdot k_2 = 500 \cdot 120 \quad (4)$

$\Rightarrow k_1 (500 - k_1) = 500 \cdot 120 \quad (5)$

$\Rightarrow 500k_1 - k_1^2 = 500 \cdot 120$

$\Rightarrow k_1^2 - 500k_1 + 500 \cdot 120 = 0$

Giải ra ta có: $k_1 = 200 \text{ N.m} ; k_2 = 300 \text{ N.m} \Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 58: Trả lời: $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 59: Trả lời: Khi treo vật vào lò xo, lò xo bị giãn là $\Delta l_0 = \frac{mg}{k} = \frac{0,1 \cdot 10}{25} = 0,04 \text{ m}$

$\Rightarrow \Delta l_0 = 0,04 \text{ m} = 4 \text{ cm}$. Vật dao động quanh VTCB tức là gốc tọa độ lấy ở điểm lò xo giãn 4 cm; chiều dương hướng xuống. Vậy khi lò xo giãn 2 cm tọa độ là

$$x = -2 \text{ cm. Ta có: } x = 4\cos(5\pi t + \frac{\pi}{3}) = -2 \Rightarrow \cos(5\pi t + \frac{\pi}{3}) = -\frac{1}{2}$$

$$\Rightarrow 5\pi t + \frac{\pi}{3} = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi$$

Thời điểm đầu tiên ứng với $k = 0 \Rightarrow 5\pi t = \frac{\pi}{3} \Rightarrow t = \frac{1}{15} \text{ (s)} \Rightarrow$ Chọn C

Câu 60: Trả lời: Gia tốc của đĩa : $\gamma = \frac{M}{I} = \frac{16}{12} = \frac{4}{3} \cdot \text{rad/s}^2$

Tốc độ góc sau 33 s là : $\omega = \gamma t = \frac{4}{3} \cdot 33 = 44 \text{ rad/s} \Rightarrow$ Chọn C

BỘ ĐỀ ĐẠI HỌC SỐ 3

(Thời gian làm bài: 90 phút)

I. PHẦN CHUNG (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X và tia gamma đều là

- A. Sóng ánh sáng có bước sóng giống nhau.
- B. Sóng điện từ có bước sóng khác nhau.
- C. Sóng cơ học có bước sóng khác nhau.
- D. Sóng vô tuyến có bước sóng khác nhau.

Câu 2: Một dao động điều hòa với phương trình $x = 15\cos(20\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ cm}$. Li độ

của vật ở thời điểm $t = 0,3 \text{ (s)}$ là

- A. $x = +15\frac{\sqrt{3}}{2} \text{ cm}$
- B. $x = -7,5 \text{ cm}$
- C. $x = +7,5 \text{ cm}$
- D. $x = -15\frac{\sqrt{3}}{2}$

Câu 3: Khi chiếu vào bề mặt catốt của một tế bào quang điện một bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,30\mu\text{m}$ cần đặt hiệu điện thế hãm bằng 0,69V để triệt tiêu dòng quang điện. Nếu dùng bức xạ có bước sóng $\lambda' = 0,20\mu\text{m}$ cần đặt hiệu điện thế hãm để triệt tiêu dòng quang điện là.

- A. -2,67V
- B. 2,76V
- C. -2,67V
- D. 2,67V

Câu 4: Một đoạn mạch xoay chiều chỉ chứa điện trở thuần $R = 10\Omega$, hiệu điện thế u đặt vào hai đầu đoạn mạch là $u = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t \text{ (V)}$. Biểu thức của cường độ dòng điện chạy qua R có dạng là

- A. $i = 11\cos 100\pi t \text{ (A)}$
- B. $i = 100\sqrt{2}\cos 100\pi t \text{ (A)}$
- C. $i = 100\sqrt{2}\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}) \text{ (A)}$
- D. $i = 11\sqrt{2}\cos 100\pi t \text{ (A)}$

Câu 13: Nguyên tắc của chọn lọc sóng trong máy thu dựa trên hiện tượng

- A. dao động cưỡng bức trong mạch chọn sóng
- B. cộng hưởng dao động điện từ trong mạch chọn sóng
- C. sóng dừng trong mạch chọn sóng
- D. giao thoa sóng điện từ trong mạch chọn sóng.

Câu 14: Phát biểu nào sau đây đúng khi nói về sóng cơ học?

- A. Sóng cơ học là sự lan truyền của dao động cơ theo thời gian trong môi trường vật chất.
- B. Sóng cơ là sự lan truyền của vật chất trong không gian theo thời gian.
- C. Sóng cơ là sự lan truyền của biên độ dao động theo chiều trong môi trường vật chất
- D. Sóng cơ là sự lan truyền của các phần tử vật chất theo thời gian.

Câu 15: Phát biểu nào sau đây sai khi nói về lực hạt nhân?

- A. Lực hạt nhân có bản chất là lực điện.
- B. Lực hạt nhân là lực hút
- C. Lực hạt nhân chỉ có tác dụng khi khoảng cách giữa hai nuclôn bằng hoặc nhỏ hơn kích thước hạt nhân.
- D. Lực hạt nhân là loại lực mạnh nhất trong các loại lực đã biết hiện nay.

Câu 16: Vạch quang phổ có bước sóng $0,6563 \mu\text{m}$ là vạch thuộc dãy nào

- A. Banme B. Pasen C. Banme hoặc pasen. D. Lyman

Câu 17: Hạt nhân ${}_{92}^{238}\text{U}$ sau một loạt phóng xạ α , β cùng loại thì biến thành đồng vị chì ${}_{82}^{206}\text{Pb}$. Số lần phóng xạ α và β là

- A. 6α và $8\beta^-$ B. 8α và $6\beta^+$ C. 8α và $6\beta^-$ D. 6α và $8\beta^+$

Câu 18: Máy biến thế, cuộn sơ cấp có 1100 vòng, cuộn thứ cấp có 50 vòng. Hiệu điện thế xoay chiều đặt vào hai đầu cuộn sơ cấp có giá trị hiệu dụng là $U_1 = 220\text{V}$ thì điện thế hai đầu thứ cấp là

- A. $U_2 = 100\text{V}$ B. $U_2 = 10\text{V}$ C. $U_2 = 20\text{V}$ D. $U_2 = 50\text{V}$

Câu 19: Cho mạch xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp. Cho $R = 50\Omega$, cuộn dây thuần cảm có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}\text{H}$, tụ điện dung C thay đổi được, hiệu điện thế

hai đầu mạch giữa không đổi là $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t (\text{V})$. Để hiệu điện thế hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện đạt cực đại thì điện dung C có giá trị

- A. $C = \frac{15 \cdot 10^{-2}}{\pi} \text{F}$ B. $C = \frac{10^{-3}}{125\pi} \text{F}$ C. $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{F}$ D. $C = \frac{10^{-2}}{125\pi} \text{F}$

Câu 20: Một mạch dao động LC, cuộn dây thuần cảm có $L = 5\text{H}$. Tụ điện có điện dung $C = 5\mu\text{F}$. Tại thời điểm t, dòng điện trong mạch là $4\sqrt{5} \text{mA}$ và hiệu điện thế giữa hai đầu tụ là $2\sqrt{5} \text{V}$. Năng lượng dao động điện từ của mạch dao động có giá trị

- A. $2,5 \cdot 10^{-3} \text{J}$ B. $2,5 \cdot 10^{-4} \text{J}$ C. $25 \cdot 10^{-2} \text{J}$ D. $2,5 \cdot 10^{-6} \text{J}$

Câu 21: Chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn phụ thuộc vào

- A. chiều dài của dây treo và khối lượng của vật nặng
- B. chiều dài của dây treo và cách kích thích dao động.
- C. chiều dài của dây treo và vị trí của con lắc
- D. cách kích thích dao động

Câu 22: Chọn câu sai

- A. Tia hồng ngoại do các vật bị nung nóng phát ra.
- B. Bước sóng của tia hồng ngoại lớn hơn $0,75\mu\text{m}$
- C. Tia hồng ngoại làm phát huỳnh quang một số chất
- D. Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

Câu 23: Trong các đoạn mạch xoay chiều sau đây, đoạn mạch nào không có sự chênh lệch pha giữa dòng điện i với hiệu điện thế u ở hai đầu đoạn mạch?

- A. Đoạn mạch chỉ chứa tụ điện có điện dung C
- B. Đoạn mạch chỉ chứa cuộn dây thuần cảm L
- C. Đoạn mạch chỉ chứa cuộn dây
- D. Đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần R

Câu 24: Trong mạch dao động LC: cuộn cảm có hệ số tự cảm $L = \frac{1}{\pi} \text{H}$ và tụ điện

có điện dung $C = \frac{1}{\pi} \mu\text{F}$. Tần số dao động điện từ của mạch là

- A. $2 \cdot 10^3 \text{Hz}$
- B. $2 \cdot 10^2 \text{Hz}$
- C. 10^3Hz
- D. $0,5 \cdot 10^3 \text{Hz}$

Câu 25: Một con lắc đơn có chiều dài $l = 120\text{cm}$ dao động điều hòa với chu kì T . Để chu kì con lắc giảm 10% thì chiều dài con lắc phải

- A. tăng 22,8cm
- B. tăng 28,1cm
- B. giảm 28,1cm
- D. giảm 22,8cm

Câu 26: Đặt hai bản tụ có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{F}$, một hiệu điện thế xoay chiều

$u = 120 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (V)}$. Biểu thức cường độ dòng điện qua tụ điện có dạng

- A. $i = 12 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (A)}$
- B. $i = 12 \cos(100\pi t - 2\frac{\pi}{3}) \text{ (A)}$
- C. $i = 12 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (mA)}$
- D. $i = 1,2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (A)}$

Câu 27: Trong mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp với hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch điện được giữ không đổi $u = U_0 \cos 2\pi ft$. Cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại khi

- A. tần số f bé nhất
- B. $LC4\pi^2 f^2 = 1$
- C. $LC\omega = 1$
- D. tần số f lớn nhất

Câu 28: Chọn câu sai

- A. Ánh sáng đơn sắc có bước sóng hoàn toàn xác định
- B. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi qua lăng kính.

C. Các ánh sáng có bước sóng lân cận nhau thì gần như có cùng một màu

D. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi qua lăng kính.

Câu 29: Các vạch nhìn thấy trong quang phổ hiđrô được tạo thành khi electron chuyển từ quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo

A. K

B. M

C. L

D. N

Câu 30: Biểu thức liên hệ giữa bước sóng, chu kì, tần số và vận tốc truyền pha dao động của sóng là

A. $T = \frac{1}{f} = \frac{\lambda}{v}$ B. $f = \frac{\lambda}{v} = \frac{1}{T}$ C. $v = \frac{\lambda}{f} = \frac{1}{T}$ D. $\lambda = v.f = \frac{1}{T}$

Câu 31: Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều được tính theo công thức

A. $I = \frac{I_0}{2}$ B. $I = I_0\sqrt{2}$ C. $I = 2I_0$ D. $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}}$

Câu 32: Cho mạch điện xoay chiều có R, L, C mắc nối tiếp. Cho $R = 30\Omega$, cuộn dây thuần cảm có $L = 31,8\text{mH}$, tụ C có điện dung thay đổi, hiệu điện thế hai hai đầu đoạn mạch là $u = 12\sqrt{2}\cos 100\pi t(V)$. Với C bằng bao nhiêu thì u, I cùng pha. Công suất tiêu thụ trên mạch khi đó bằng bao nhiêu?

A. $C = \frac{10^{-3}}{\pi} F; P = 9,6W$

B. $C = \frac{10^{-4}}{\pi} F; P = 9,6W$

C. $C = \frac{10^{-3}}{\pi} F; P = 4,8W$

D. $C = \frac{10^{-4}}{\pi} F; P = 4,8W$

Câu 33: Mặt Trời thuộc loại

A. sao chổi trắng.

B. sao kênh đỏ.

C. sao trung bình giữa hai chổi trắng và sao kênh đỏ.

D. sao neutron.

Câu 34: Điện trường xoáy là

A. Các đường sức là những đường cong không khép kín

B. Do điện trường biến thiên sinh ra

C. Do từ trường biến thiên sinh ra

D. Do điện tích điểm đứng yên gây ra

Câu 35: Trong thí nghiệm Y-âng, hai khe sáng song song cách nhau $a = 2\text{mm}$ và cách đều màn E một khoảng $D = 3\text{m}$. Quan sát vân giao thoa trên màn người ta thấy khoảng cách từ vân sáng thứ năm đến vân sáng thứ ba cùng bên với vân sáng trung tâm là $1,8\text{mm}$. Bước sóng của nguồn sáng đó là

A. $0,60\mu\text{m}$

B. $0,75\mu\text{m}$

B. $0,70\mu\text{m}$

D. $0,65\mu\text{m}$

Câu 36: Hai nguồn kết hợp là hai nguồn phát sóng

A. có cùng tần số, cùng phương truyền.

B. có cùng biên độ, có độ lệch pha không thay đổi theo thời gian.

C. có cùng tần số và độ lệch pha không thay đổi theo thời gian.

D. có cùng phương truyền và độ lệch pha không thay đổi theo thời gian.

Câu 37: Động năng của một vật dao động điều hòa với chu kì T (tần số f), biến đổi theo thời gian

- A. tuần hoàn với chu kì $0,5T$ B. tuần hoàn với chu kì T
C. tuần hoàn với tần số $0,5f$ D. theo một hàm dạng cosin

Câu 38: Một vật dao động điều hòa có phương trình là $x = A\cos\omega t$ gốc thời gian $t = 0$ đã được chọn lúc vật ở vị trí nào dưới đây?

- A. Vật qua vị trí cân bằng ngược chiều dương quỹ đạo.
B. Khi vật ở vị trí biên dương.
C. Khi vật qua vị trí cân bằng theo chiều dương quỹ đạo.
D. Khi vật ở vị trí biên âm.

Câu 39: Trên mặt thoáng của khối chất lỏng có hai nguồn sóng kết hợp S_1, S_2 và bước sóng $0,4\text{ cm}$. Biết điểm M_1 và M_2 cách nguồn sóng S_1, S_2 lần lượt là: $S_2M_1 = 5,5\text{cm}$ và $S_1M_1 = 4,5\text{cm}$; $S_2M_2 = 7\text{cm}$ và $S_1M_2 = 5\text{cm}$. Gọi biên độ dao động ở các nguồn là a , coi biên độ sóng không đổi khi truyền đi. Biên độ dao động của điểm M_1, M_2 là

- A. Biên độ dao động của điểm M_1 là a , của M_2 là $2a$.
B. Biên độ dao động của điểm M_1 là $2a$, của M_2 là 0 .
C. Biên độ dao động của điểm M_1 là $2a$, của M_2 là a .
D. Biên độ dao động của điểm M_1 là 0 , của M_2 là $2a$.

Câu 40: Số nguyên tử chất phóng xạ phân hủy sau khoảng thời gian được tính theo công thức

- A. $N = N_0(1 - e^{-\lambda t})$ B. $N = \frac{N_0}{t}$ C. $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$ D. $N = N_0 e^{-\lambda t}$

II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

A. THEO CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN (10 câu, từ câu 1 đến câu 50)

Câu 41: Chùm ánh sáng đỏ của laze Rubi ta thu được từ

- A. thanh Rubi B. gương phẳng G_1
C. gương bán mạ G_2 D. các ion Crôm

Câu 42: Đặt điện áp xoay chiều có điện áp hiệu dụng $U = 200\text{V}$, tần số $f = 50\text{Hz}$ vào hai đầu đoạn mạch không phân nhánh RLC trong đó R biến thiên. Khi $R = 50\Omega$ và $R = 50\Omega$ thì công suất tiêu thụ trên toàn mạch đều cực đại. Giá trị cực đại là

- A. 400W B. 200W C. 150W D. 350W

Câu 43: Trong các nhạc cụ, hộp đàn có tác dụng

- A. vừa khuếch đại âm vừa tạo ra âm sắc riêng của nhạc cụ.
B. làm tăng độ cao và độ to của âm.
C. tránh được tạp âm và tiếng ồn làm cho tiếng đàn trong trẻo.
D. giữ được âm phát ra có tần số ổn định.

Câu 44: Một bức xạ đơn sắc có tần số $f = 4,4 \cdot 10^{14}\text{Hz}$ thì khi truyền trong không khí sẽ có bước sóng là

- A. $\lambda = 6,818\mu\text{m}$ B. $\lambda = 0,6818\text{m}$ C. $\lambda = 13,2\mu\text{m}$ D. $\lambda = 0,6818\mu\text{m}$

Câu 45: Biết khối lượng của proton $m_p = 1,0073u$, khối lượng neutron $m_n = 1,0087u$, khối lượng của hạt nhân đơteri $m_D = 2,0136u$ và $1u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân nguyên tử đơteri ^2H là
A. 2,24MeV **B.** 3,36MeV **C.** 1,12MeV **D.** 1,24MeV

Câu 46: Một vật dao động điều hòa phương trình $x = A\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})\text{cm}$ thì gốc thời gian chọn là
A. Lúc vật có li độ $x = -A$.
B. Lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều dương.
C. Lúc vật có li độ $x = A$.
D. Lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

Câu 47: Cường độ âm tại một điểm trong môi trường truyền âm là 10^{-5}W/m^2 . Biết cường độ âm chuẩn là $I_0 = 10^{-12}\text{W/m}^2$. Mức cường độ âm tại điểm đó bằng
A. 50dB **B.** 70dB **C.** 60dB **D.** 80dB.

Câu 48: Dùng hạt proton có động năng $K_p = 1,6 \text{ MeV}$ bắn phá hạt nhân ^7_3Li đứng yên. Sau phản ứng, ta thu được hai hạt giống nhau có cùng động năng và phản ứng tỏa một năng lượng 17,4MeV. Động năng của mỗi hạt sau phản ứng có giá trị là
A. $K = 7,9\text{MeV}$ **B.** $K = 9,5\text{MeV}$ **C.** $K = 15,8\text{MeV}$ **D.** $K = 19 \text{ MeV}$

Câu 49: Tại một điểm bất kì trên phương truyền của sóng điện từ, nếu cho một đỉnh ốc
A. Tiến theo chiều $\vec{v}$ thì chiều quay của nó là từ $\vec{E}$ đến $\vec{B}$
B. Tiến theo chiều $\vec{v}$ thì chiều quay của nó là từ $\vec{B}$ đến $\vec{E}$
C. Tiến theo chiều $\vec{E}$ thì chiều quay của nó là từ $\vec{v}$ đến $\vec{B}$
D. Tiến theo chiều $\vec{B}$ thì chiều quay của nó là từ $\vec{E}$ đến $\vec{v}$

Câu 50: Phương trình li độ của một vật là $x = 5\cos(4\pi t - \pi)\text{cm}$. Trong khoảng thời gian kể từ lúc dao động đến 0,5s vật đi qua li độ $-2,5\text{cm}$ vào những thời điểm nào?
A. $\frac{1}{12}\text{s}, \frac{5}{12}\text{s}$ **B.** $\frac{5}{12}\text{s}, \frac{11}{12}\text{s}$ **C.** $\frac{5}{12}\text{s}, \frac{7}{12}\text{s}$ **D.** $\frac{7}{12}\text{s}, \frac{11}{12}\text{s}$

B. THEO CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Trái đất chuyển động quanh Mặt trời theo một quỹ đạo gần tròn có bán kính khoảng
A. 15.10^6km **B.** 15.10^9km **C.** 15.10^8km **D.** 15.10^7km

Câu 52: Một vật có khối lượng $m = 1000\text{g}$ dao động điều hòa với chu kì $T = 2\text{s}$. Vật qua vị trí cân bằng với tốc độ $v_0 = 31,4\text{cm/s}$. Biết rằng ở thời điểm $t = 0$ vật qua li độ $x = 5\text{cm}$ theo chiều âm của trục tọa độ. Lấy $\pi \approx 10$. Phương trình dao động điều hòa của vật là

A. $x = 10 \cos(\pi t - \frac{\pi}{3}) \text{cm}$

B. $x = 10 \cos(\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{cm}$

C. $x = 10 \cos(\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{cm}$

D. $x = 10 \cos(\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{cm}$

Câu 53: Khi nguồn sáng chuyển động, tốc độ truyền của ánh sáng trong chân không có giá trị cực đại

A. nhỏ hơn c

B. lớn hơn hay nhỏ hơn tùy phương truyền và tốc độ của nguồn

C. lớn hơn c

D. luôn bằng c, không phụ thuộc phương truyền và tốc độ của nguồn

Câu 54: Tìm bán kính của một bánh xe biết rằng khi bánh xe quay, vận tốc v_1 của một điểm trên rìa bánh xe lớn hơn 2,5 lần vận tốc v_2 của một điểm cách trục quay bánh xe 5cm.

A. $r = 8,33\text{m}$

B. $r = 9,33\text{m}$

C. $r = 2,54\text{m}$

D. $r = 12,5\text{m}$

Câu 55: Cho đoạn mạch LC dao động với chu kì $T = 40\text{ms}$. Năng lượng từ trường tức thời trong cuộn dây thuần cảm L biến thiên điều hòa với chu kì T' có giá trị bằng

A. 80ms

B. 20ms

C. 40ms

D. 10ms

Câu 56: Một bánh đà đường kính 2m, khối lượng 20kg quay quanh một trục đi qua tâm và vuông góc với mặt bánh đà với vận tốc 120 vòng/phút. Động năng quay được của bánh đà có giá trị xấp xỉ bằng

A. $0,8\text{kJ}$

B. $12,62\text{kJ}$

C. $3,16\text{kJ}$

D. $6,32\text{kJ}$

Câu 57: Một hình vuông cạnh 10cm trong hệ quy chiếu O gắn với nó. Trong hệ quy chiếu O' chuyển động với tốc độ $0,8c$ song song với một cạnh hình vuông thì hình dạng và diện tích của hình sẽ là

A. hình vuông, 100cm^2

B. hình chữ nhật 60cm^2

C. hình thoi, 60cm^2

D. hình thoi, 80cm^2

Câu 58: Một bánh xe bán kính 0,1m quay với gia tốc góc không đổi $\gamma = 3,14\text{rad/s}^2$. Gia tốc của một điểm trên rìa bánh xe vào cuối giây thứ nhất kể từ khi bánh xe bắt đầu chuyển động là

A. $0,986\text{m/s}^2$

B. $1,035\text{m/s}^2$

C. $1,300\text{m/s}^2$

D. $0,314\text{m/s}^2$

Câu 59: Một sóng cơ lan truyền trên mặt nước với vận tốc 40cm/s . Phương trình sóng tại tâm O là $u_0 = 2\cos 2\pi t$ (cm). Coi rằng biên độ sóng không đổi. Phương trình sóng tại điểm M với $OM = 10\text{cm}$ là

A. $u_M = 2\cos(2\pi t - 0,5\pi)\text{cm}$

B. $u_M = 2\cos(2\pi t + 0,5\pi)\text{cm}$

C. $u_M = 2\cos(2\pi t - 0,25\pi)\text{cm}$

D. $u_M = 2\cos(2\pi t + 0,25\pi)\text{cm}$

Câu 60: Cho mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp $R = 50\Omega$, cuộn dây thuần cảm $Z_L = 50\Omega$ và tụ điện có dung kháng $Z_C = 100\Omega$. Điện áp xoay chiều hai đầu mạch có tần số 50Hz và pha ban đầu bằng không. Hỏi kết luận nào sau đây đúng?

- A. Điện áp tức thời hai đầu điện trở R cùng pha với điện áp hai đầu mạch
- B. Điện áp tức thời hai đầu tụ điện chậm pha $0,5\pi$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch
- C. Điện áp tức thời hai đầu cuộn cảm nhanh pha $0,75\pi$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch
- D. Cường độ dòng điện tức thời trong mạch nhanh pha $0,5\pi$ so với điện áp hai đầu đoạn mạch.

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI BỘ ĐỀ ĐẠI HỌC SỐ 3

I. PHẦN CHUNG (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Trả lời: Tia hồng ngoại, ánh sáng nhìn thấy, tia tử ngoại, tia X và tia gamma đều là sóng điện từ có bước sóng khác nhau $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 2: Trả lời: Li độ tại $t = 0,3$ s là:

$$x = 15\cos(20\pi \cdot 0,3 + \frac{\pi}{6}) = 15\cos \frac{\pi}{6} = \frac{15 \cdot \sqrt{3}}{2} \Rightarrow \text{Chọn A}$$

Câu 3: Trả lời: Khi chiếu $\lambda_1 = 0,3 \mu\text{m}$ ta có: $\frac{hc}{\lambda_1} = A + eU_1$ (1)

$$\text{Khi chiếu } \lambda_2: \frac{hc}{\lambda_2} = A + eU_2 \quad (2)$$

$$\text{Trừ (2) cho (1) ra có: } \frac{hc}{\lambda_2} - \frac{hc}{\lambda_1} = e(U_2 - U_1)$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{hc}{e} \left(\frac{1}{\lambda_2} - \frac{1}{\lambda_1} \right) + U_1$$

$$\Rightarrow U_2 = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{1,6 \cdot 10^{-19}} \left(\frac{0,3 - 0,2}{0,06 \cdot 10^{-6}} \right) + 0,69 = 2,07 + 0,69 = 2,76 \text{ V} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 4: Trả lời: Cường độ dòng điện: $I = \frac{110}{10} = 11 \text{ (A)}$; Đoạn mạch chỉ có R nên u và i cùng pha.

$$\text{Vậy biểu thức: } i_R = 11\sqrt{2} \cos 100\pi t \text{ (A)} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 5: Trả lời: Theo phương trình: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_0} + eU_n \Leftrightarrow \lambda = \frac{hc}{\frac{hc}{\lambda_0} + eU_n} = 0,224 \mu\text{m}$

$$\Rightarrow \lambda = 0,224 \mu\text{m} \Rightarrow \text{Chọn C}$$

Câu 6: Trả lời: Trong máy phát điện xoay chiều 3 pha; ba cuộn dây đồng giống nhau quấn trên lõi thép và đặt lệch nhau quấn trên lõi thép và đặt lệch nhau 120° trên giá tròn là phần tạo ra suất điện động cảm ứng $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 7: Trả lời: * Phương trình li độ là $x = 4\cos\pi t$ (cm) thì phương trình vận tốc là:
 $v = x' = -4\pi\sin\pi t$ (cm/s)

* Khi $x = 2 \text{ cm}$ ta có: $x = 4\cos\pi t = 2 \Leftrightarrow \cos\pi t = \frac{1}{2} \Rightarrow \pi t = \pm \frac{\pi}{3}$

Thay vào phương trình vận tốc ta có:

$$v_1 = -4\pi \sin \frac{\pi}{3} = -4\pi \frac{\sqrt{3}}{2} = -2\pi\sqrt{3} \text{ (cm/s)} = -10,876 \approx -10,88 \text{ (cm/s)}$$

$$v_2 = -4\pi \sin(-\frac{\pi}{3}) = +10,876 \approx 10,88 \text{ (cm/s)}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 8: Trả lời: Tia tử ngoại là những bức xạ không nhìn thấy được, có bước sóng nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím vì thế có tần số lớn hơn tần số của ánh sáng tím. Nhận xét B về tia tử ngoại là không đúng $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 9: Trả lời: Năng lượng của phản ứng:

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = (m_\alpha + m_N) c^2 - (m_O + m_X) c^2$$

Từ phương trình phản ứng ta có: ${}_2^4\text{He} + {}_7^{14}\text{N} \rightarrow {}_8^{17}\text{O} + {}_1^1\text{X}$

Hạt X chính là prôtôn. Vậy $m_X = m_p$

$$\Delta E = 4,0015u \cdot c^2 + 13,998947u \cdot c^2 - 16,9947u \cdot c^2 + 1,007276u \cdot c^2$$

$$= -1,529 \cdot 10^{-3} u \cdot c^2 = -1,424 \text{ MeV} = -2,278 \cdot 10^{-13} \text{ J} \approx -2,28 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

Phản ứng này thu năng lượng $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 10: Trả lời: Khối lượng chất phóng xạ sau thời gian t là:

$$m = \frac{m_0}{2^{\frac{t}{T}}} \quad \frac{m}{m_0} = \frac{1}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{1}{8} = \frac{1}{2^3} \Rightarrow \frac{t}{T} = 3$$

$\Rightarrow t = 3T = 21 \text{ ngày} \Rightarrow$ Chọn D

Câu 11: Trả lời: Theo định nghĩa một dao động được mô tả bằng một định luật dạng cos (hoặc sin) với biểu thức $x = A\cos(\omega t + \varphi)$, trong đó A , φ , ω là những hằng số, được gọi là dao động điều hòa $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 12: Trả lời: Theo công thức $\lambda' = \frac{\lambda}{n}$; khi ánh sáng truyền từ môi trường chân

không sang môi trường trong suốt có chiết suất n thì bước sóng ánh sáng giảm đi n lần so với bước sóng ánh sáng trong chân không $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 13: Trả lời: Nguyên tắc của chọn lọc sóng trong máy thu là dựa trên hiện tượng cộng hưởng dao động điện từ trong mạch chọn sóng, sóng điện từ truyền đến ăng ten thu, người ta điều chỉnh để tần số dao động riêng của ăng ten thu cộng hưởng với sóng tới $\Rightarrow$ Chọn B

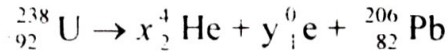
Câu 14: Trả lời: Phát biểu đúng: Sóng cơ học là sự lan truyền của dao động cơ theo thời gian trong môi trường vật chất $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 15: Trả lời: Phát biểu sai khi nói về lực hạt nhân: Lực hạt nhân là lực tương tác giữa các nuclôn; có bản chất là lực tương tác mạnh cho nên nó không phải là lực điện $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 16: Trả lời: Vạch quang phổ có bước sóng $0,6563\mu\text{m}$ thuộc bức xạ nhìn thấy nên là vạch thuộc dãy Balmer $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 17: Trả lời: Gọi x là số lần phóng xạ α .

Gọi y là số lần phóng xạ β^- . Ta có phương trình biểu diễn quá trình phóng xạ là:



Theo định luật bảo toàn số khối ta có: $238 = x \cdot 4 + 206 \Rightarrow x = \frac{238 - 206}{4} = 8$

Theo định luật bảo toàn điện tích:

$$92 = x \cdot 2 - y + 82 = 8 \cdot 2 - y + 82$$

$$\Rightarrow y = 82 + 16 - 92 = 6$$

Vậy có 8 phóng xạ α và 6 phóng xạ $\beta^- \Rightarrow$ Chọn C

Câu 18: Trả lời: Ta có: $\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_1 = \frac{U_2 \cdot N_1}{N_2} = \frac{220 \cdot 50}{1100} = 10 \text{ V} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 19: Trả lời: Ta có: $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{\pi} = 100 \Omega$

$$\begin{aligned} \text{Hiệu điện thế hai đầu tụ C: } U_C &= IZ_C = \frac{U \cdot Z_C}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}} \\ &= \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2}{Z_C^2} + \frac{Z_L^2}{Z_C^2} - 2\frac{Z_L}{Z_C} + 1}} = \frac{U}{\sqrt{(R^2 + Z_L^2)\frac{1}{Z_C^2} - 2Z_L \cdot \frac{1}{Z_C} + 1}} \end{aligned}$$

Đặt $\frac{1}{Z_C} = x$. Ta có:

$$U_C = \frac{U}{\sqrt{(R^2 + Z_L^2)x^2 - 2Z_L x + 1}}. \text{ Đặt M là biểu thức trong căn}$$

U_C đạt cực đại khi biểu thức trong căn cực tiểu, ta có đạo hàm $M' = 0$

$$\Leftrightarrow M' = 2(R^2 + Z_L^2)x - 2Z_L = 0 \Leftrightarrow x = \frac{Z_L}{R^2 + Z_L^2}$$

$$\text{Vì } x = \frac{1}{Z_C} \text{ nên: } Z_C = \frac{R^2 + Z_L^2}{Z_L}.$$

$$\text{Thay số ta được: } Z_C = \frac{50^2 + 100^2}{100} = \frac{1}{\omega C} = 125 \Omega$$

$$\Rightarrow C = \frac{1}{\omega Z_C} = \frac{1}{125 \cdot 100\pi} = \frac{10^{-2}}{125\pi} \text{ F} \Rightarrow \text{Chọn D}$$

Câu 20: Trả lời: Ta có nếu điện tích có biểu thức: $q = q_0 \cos(\omega t + \varphi)$ thì biểu thức i và u là: $i = -\omega q_0 \sin(\omega t + \varphi)$

$$u = \frac{q_0}{C} \cos(\omega t + \varphi)$$

Thay giá trị đã cho của i và u tại t ta có:

$$i = -\omega q_0 \sin(\omega t + \varphi) = 4\sqrt{5} \cdot 10^{-3} \Leftrightarrow \sin(\omega t + \varphi) = \frac{4\sqrt{5} \cdot 10^{-3}}{\omega q_0} \quad (1)$$

$$u = \frac{q_0}{C} \cos(\omega t + \varphi) = 2\sqrt{5} \Leftrightarrow \cos(\omega t + \varphi) = \frac{2\sqrt{5} \cdot C}{q_0} \quad (2)$$

Thay $\omega = \frac{1}{\sqrt{LC}}$ và bình phương hai vế rồi cộng 2 vế của (1) và (2) ta có:

$$\left(\frac{4\sqrt{5} \cdot 10^{-3} \cdot \sqrt{LC}}{q_0} \right)^2 + \left(\frac{2\sqrt{5} \cdot C}{q_0} \right)^2 = 1$$

Giải ra ta được: $q_0 = 5 \cdot 10^{-5} \text{ (C)}$

Năng lượng mạch dao động: $E = \frac{q_0^2}{2C} = \frac{25 \cdot 10^{-10}}{2 \cdot 5 \cdot 10^{-6}} = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ J} \Rightarrow \text{Chọn B}$

Câu 21: Trả lời: Chu kì dao động điều hòa của con lắc đơn $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$, vì thế chu kì T phụ thuộc vào chiều dài của dây treo và vị trí của con lắc (vị trí thay đổi thì g thay đổi) $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 22: Trả lời: Chọn câu sai: Tia hồng ngoại làm phát huỳnh quang một số chất.
Câu này sai vì tia hồng ngoại có bước sóng dài hơn bước sóng ánh sáng trông thấy nên theo định luật Xtốc không thể bức xạ huỳnh quang các chất $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 23: Trả lời: Trong các đoạn mạch xoay chiều thì đoạn mạch chỉ chứa điện trở thuần R có u và i cùng pha nên đoạn mạch này không có sự chênh lệch pha $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 24: Trả lời: Tần số dao động điều hòa điện từ:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{1}{\pi} \cdot \frac{1}{\pi} \cdot 10^{-6}}} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-3}} = 500 \text{ Hz}$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 25: Trả lời: Gọi T là chu kỳ ban đầu thì chu kỳ sau khi giảm 10 % là $T' = \frac{9}{10} T$

$$\text{Ta có: } T = \sqrt{\frac{l_0}{g}}$$

$$T' = \sqrt{\frac{l'}{g}}$$

$$\Rightarrow \frac{T}{T'} = \sqrt{\frac{l_0}{l'}} = \frac{10}{9} \Rightarrow \frac{l_0}{l'} = \frac{100}{81} \Leftrightarrow l' = \frac{81l_0}{100} = \frac{81 \times 120}{100} = 97,2$$

Độ giảm chiều dài $\Delta l = 120 - 97,2 = 22,8 \text{ cm} \Rightarrow$ Chọn D

Câu 26: Trả lời: Dung kháng $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{1 \cdot \pi}{100\pi \cdot 10^{-4}} = 100 \Omega$

$$I_0 = \frac{U_0}{Z_C} = \frac{120}{100} = 1,2 \text{ (A)}$$

Dòng điện nhanh pha hơn $\frac{\pi}{2}$ nên biểu thức i là:

$$i = 1,2 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6} + \frac{\pi}{2}) = 1,2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (A)}$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 27: Trả lời: Trong mạch điện xoay chiều R, L, C mắc nối tiếp với hiệu điện thế hai đầu đoạn mạch điện được giữ không đổi $u = U_0 \cos 2\pi ft$. Cường độ dòng điện trong mạch đạt giá trị cực đại khi cộng hưởng.

$$\text{Khi đó } Z_L = Z_C \Leftrightarrow \omega L = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow LC 4\pi^2 f^2 = 1 \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 28: Trả lời: Theo định nghĩa: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng không bị tán sắc khi qua lăng kính. Vậy câu sai là: Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi qua lăng kính $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 29: Trả lời: Các vạch nhìn thấy trong quang phổ hiđrô được tạo thành khi electron chuyển từ quỹ đạo bên ngoài về quỹ đạo L, các vạch này trong dãy Ban me.

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 30: Trả lời: Biểu thức liên hệ giữa bước sóng, chu kì, tần số và vận tốc truyền pha dao động của sóng là: $T = \frac{1}{f} = \frac{\lambda}{v} \Rightarrow$ Chọn A

Câu 31: Trả lời: Cường độ hiệu dụng của dòng điện xoay chiều được tính theo công thức $I = \frac{I_0}{\sqrt{2}} \Rightarrow$ Chọn D

Câu 32: Trả lời: Ta có cảm kháng: $Z_L = \omega L = 314 \cdot 31,8 \cdot 10^{-3} = 10 \Omega$

Muốn u, i cùng pha thì phải cộng hưởng nghĩa là :

$$Z_L = Z_C = \frac{1}{\omega C} \Leftrightarrow C = \frac{1}{\omega Z_L} = \frac{1}{100\pi \cdot 10} = \frac{10^{-3}}{\pi} \text{ F}$$

$$\text{Công suất tiêu thụ } P = I^2 R = \frac{U^2}{R^2} R = \frac{U^2}{R}$$

$$\Rightarrow P = \frac{12^2}{30} = 4,8 \text{ W.}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 33: Trả lời: Mặt Trời thuộc loại sao trung bình giữa hai chất trắng và sao kền đỏ $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 34: Trả lời: Điện trường xoáy là điện trường do từ trường biến thiên sinh ra $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 35: Trả lời: – Khoảng cách từ vân thứ 5 đến thứ 3 cùng bên là 1,8 mm.

$$\text{Vậy khoảng vân } i = \frac{1,8}{2} = 0,9 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow \text{Bước sóng : } \lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,9 \cdot 10^{-3} \cdot 2 \cdot 10^{-3}}{3} = 0,6 \cdot 10^{-6} \text{ (m)}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 36: Trả lời: Để có giao thoa hai nguồn phát sóng phải là hai nguồn kết hợp. Hai nguồn kết hợp là hai nguồn phát sóng có cùng tần số và độ lệch pha không thay đổi theo thời gian $\Rightarrow$ Chọn C

Câu 37: Trả lời: Động năng của một vật dao động điều hòa với chu kỳ T, biến đổi theo thời gian tuần hoàn với chu kỳ 0,5T $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 38: Trả lời: Một vật dao động điều hòa có phương trình là $x = A \cos \omega t$.

Thay $t = 0$ ta có $x = A$. Vậy gốc thời gian $t = 0$ đã được chọn lúc vật ở vị trí biên dương $\Rightarrow$ Chọn B

Câu 39: Trả lời: Ta có hiệu đường đi từ M_1 đến 2 nguồn:

$$d_2 - d_1 = 5,5 - 4,5 = 1 \text{ cm} \rightarrow \frac{\Delta d}{\lambda} = \frac{1}{0,4} = 2,5$$

Vậy $\Delta d = 2,5\lambda \Rightarrow$ đây là điểm cực tiểu nên biên độ dao động bằng không.

Tương tự đối với M_2 .

$$d_2' - d_1' = 7 - 5 = 2 \text{ cm} \rightarrow \frac{\Delta d}{\lambda} = \frac{2}{0,4} = 5$$

Vậy $\Delta d = 5\lambda \rightarrow$ bằng một số nguyên lần λ nên M_1 là 1 cực đại, biên độ dao động bằng $2a \Rightarrow$ Chọn D

Câu 40: Trả lời: Số nguyên tử chất phóng xạ bị phân hủy sau khoảng thời gian t được tính theo công thức $N = N_0(1 - e^{-\lambda t}) \Rightarrow$ Chọn A

II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

A. THEO CHƯƠNG TRÌNH CHUẨN (10 câu, từ câu 1 đến câu 50)

Câu 41: Trả lời: Từ cấu tạo của laser ta thấy chùm ánh sáng đỏ của laser Rubi ta thu được từ gương bán mạ $G_2 \Rightarrow$ Chọn C

Câu 42: Trả lời: * Khi $R = 50 \Omega$ và $R = 200 \Omega$ thì công suất bằng nhau ta có:

$$P = \frac{U^2}{Z_1^2} \cdot R_1 = \frac{U^2}{Z_2^2} \cdot R_2 \Rightarrow \frac{R_1}{R_1^2 + (Z_L - Z_C)^2} = \frac{R_2}{R_2^2 + (Z_L - Z_C)^2}$$

$$\text{Thay số} \Rightarrow R_1 R_2^2 + R_1 (Z_L - Z_C)^2 = R_2 R_1^2 + R_2 (Z_L - Z_C)^2$$

$$\text{Giải ra ta được: } |Z_L - Z_C| = 100 \Omega$$

* Khi thay đổi R để công suất cực đại ta dễ thấy muốn cực đại $R = |Z_L - Z_C| = 100 \Omega$ lúc đó công suất là

$$P = \frac{U^2}{2R} = \frac{200^2}{200} = 200 \text{ W}$$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 43: Trả lời: Trong các nhạc cụ, hộp đàn có tác dụng vừa khuếch đại âm vừa tạo ra âm sắc riêng của nhạc cụ $\Rightarrow$ Chọn A

Câu 44: Trả lời: Ta có : $\lambda = cT = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{4,4 \cdot 10^{14}} = 0,6818 \cdot 10^{-6} = 0,6818 \mu\text{m}$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 45: Trả lời: Năng lượng liên kết riêng:

$$\Delta E = \frac{(m_p + m_n - m_D)c^2}{A} = \frac{(1,0073u + 1,0087u - 2,0136u).c^2}{2} \cdot 931,5 \frac{\text{MeV}}{c^2}$$

$$= 1,1178 \text{ MeV} \approx 1,12 \text{ MeV}$$

$\Rightarrow$ Chọn C

Câu 46: Trả lời: Một vật dao động điều hòa phương trình $x = A\cos(\omega t + \frac{\pi}{2})\text{cm}$.

Thay $t = 0$ ta có: $x_0 = A\cos\frac{\pi}{2} = 0$, mặt khác $v_0 = -\omega A\sin\frac{\pi}{2} = -\omega A < 0$.

Vậy gốc thời gian đã được chọn là lúc vật đi qua vị trí cân bằng theo chiều âm.

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 47: Trả lời: Mức cường độ âm: $L(\text{dB}) = 10 \cdot \lg \frac{10^{-5}}{10^{-12}} = 10 \lg 10^7 = 70 \text{ dB}$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 48: Trả lời: Dùng định luật bảo toàn năng lượng ta có: Năng lượng hai hạt dưới dạng động năng $\Delta E_d = 17,4 - 1,6 = 15,8 \text{ MeV}$

Động năng mỗi hạt: $\Delta E_{d1} = \frac{15,8}{2} = 7,9 \text{ MeV} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 49: Trả lời: Theo quy tắc tam diện thuận: Tại một điểm bất kì trên phương truyền của sóng điện từ, nếu cho một đỉnh ốc tiến theo chiều $\vec{v}$ thì chiều quay của nó là từ $\vec{E}$ đến $\vec{B} \Rightarrow$ Chọn A

Câu 50: Trả lời: Áp dụng phương trình: $x = 5\cos(4\pi t - \pi)\text{cm} = -2,5 \text{ cm}$

$$\Rightarrow \cos(4\pi t - \pi) = -\frac{1}{2} \Rightarrow 4\pi t_2 - \pi = \frac{2\pi}{3} + 2k\pi$$

$$\Rightarrow -t_2 = \left(\frac{2\pi}{3} + \pi + 2k\pi \right) \frac{1}{4\pi} \Rightarrow t_2 = \frac{5}{12} + \frac{1}{2}k$$

$$\text{và } 4\pi t_1 - \pi = -\frac{2\pi}{3} + 2k\pi \Rightarrow t_1 = \frac{1}{12} + \frac{1}{2}k$$

Vậy khi $t < 0,5 = \frac{6}{12} \text{ (s)}$ thì có 2 thời điểm để $x = -2,5 \text{ cm}$ là

$$t_2 = \frac{5}{12} \text{ và } t_1 = \frac{1}{12} \text{ (s)}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

B. THEO CHƯƠNG TRÌNH NÂNG CAO (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Trả lời: Trái đất chuyển động quanh Mặt trời theo một quỹ đạo gần tròn có bán kính khoảng $15.10^7 \text{ km} \Rightarrow$ Chọn D

Câu 52: Trả lời: Ta có: $T = 2 \text{ (s)} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \pi \text{ (rad)}$

$$v_o = \omega A \Rightarrow A = \frac{v_o}{\omega} = \frac{31,4}{3,14} = 10 \text{ (cm)}$$

Theo giả thiết ta được: $x_o = A \cos \varphi = 5 \Rightarrow \cos \varphi = \frac{5}{10} = \frac{1}{2} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{3} \text{ và } -\frac{\pi}{3}$

Vì $v_o = -\omega A \sin \varphi < 0 \Rightarrow \sin \varphi > 0 \Rightarrow$ Chọn $\varphi = +\frac{\pi}{3}$

Vậy phương trình dao động là: $x = 10 \cos(\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ cm}$

$\Rightarrow$ Chọn B

Câu 53: Trả lời: Theo tiên đề 2 của thuyết tương đối: Khi nguồn sáng chuyển động, tốc độ truyền của ánh sáng trong chân không có giá trị luôn bằng c , không phụ thuộc phương truyền và tốc độ của nguồn $\Rightarrow$ Chọn D

Câu 54: Trả lời: Gọi tốc độ góc là ω ta có $v_1 = \omega R$; $v_2 = \omega.5$

$$v_1 = \omega R = 2,5. \omega.5 \Rightarrow R = 2,5.5 = 12,5 \text{ cm}$$

$\Rightarrow$ Chọn D

Câu 55: Trả lời: Năng lượng biến thiên với chu kì bằng $\frac{1}{2}$ chu kỳ dao động.

Vậy $T' = 20 \text{ ms} \Rightarrow$ Chọn B

Câu 56: Trả lời: Mômen quán tính của bánh đà: $I = \frac{1}{2} mR^2$

$$\text{Tốc độ góc } \omega = 2\pi n = 2\pi. \frac{120}{60} = 4\pi \text{ (rad/s)}$$

$$\text{Động năng của bánh đà: } E_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = \frac{1}{2} mR^2 \omega^2 = \frac{1}{2}.20.1.16.\pi^2 = 1600 \text{ J}$$

$\Rightarrow$ Chọn A

Câu 57: Trả lời: Khi chuyển động cạnh vuông góc với phương chuyển động không đổi, còn cạnh dọc theo phương chuyển động sẽ co ngắn $l' = l_o \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

$$= 10 \sqrt{1 - \frac{(0,8c)^2}{c^2}} = 10.0,6 = 6 \text{ cm}$$

Vì thể diện tích là $S = 10.6 = 60 \text{ cm}^2 \Rightarrow$ Chọn B

Câu 58: Trả lời: Gia tốc của vật $a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$

$$\text{Gia tốc tiếp tuyến: } a_t = \gamma. R = 0,314 \text{ m/s}^2$$

Gia tốc pháp tuyến : $a_n = \frac{v^2}{R} = \omega^2 R = (\gamma t)^2 R = (3,14)^2 \cdot 0,1 \approx 1 \text{ m/s}^2$

$$a = \sqrt{(0,314)^2 + 1^2} \approx 1,035 \text{ m/s} \Rightarrow \text{Chọn B}$$

Câu 59: Trả lời: Phương trình sóng tại điểm cách x là: $u = A \cos(2\pi ft - 2\pi \frac{x}{\lambda})$

Ở đây $f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{2\pi}{2\pi} = 1$; $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{40}{1} = 40 \text{ cm/s}$

Thế vào ta có: $u = 2 \cos(2\pi ft - 2\pi \frac{10}{40}) = 2 \cos(2\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ cm} \Rightarrow \text{Chọn A}$

Câu 60: Trả lời: Mạch trên ta có $\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{50 - 100}{50} = -1 \Rightarrow \varphi = -\frac{\pi}{4}$

– Vậy A sai vì điện áp hai đầu R cùng pha với I vì vậy không thể trùng pha với điện áp 2 đầu mạch.

– B sai vì điện áp hai đầu tụ chậm pha $0,5\pi$ với I nên không thể chậm pha $0,5\pi$ với điện áp hai đầu mạch.

– C. Điện áp 2 đầu cuộn cảm nhanh pha $0,5\pi$ so với I là I nhanh pha hơn điện áp hai đầu mạch là $\frac{\pi}{4} = 0,25\pi$. Vậy điện áp hai đầu cuộn cảm nhanh pha $0,5\pi + 0,25\pi = 0,75\pi$ so với điện áp hai đầu mạch. Vậy C đúng.

– Theo trên ta có cường độ nhanh pha hơn u là $0,25\pi$. Vậy D sai.

$\Rightarrow$ Chọn C

BỘ ĐỀ THI TỐT NGHIỆP PHỔ THÔNG SỐ 1

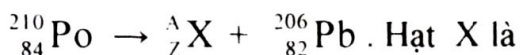
BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐỀ THI CHÍNH THỨC

KỲ THI TN THPT 2009
Môn thi: VẬT LÝ. Mã đề thi 819

Thời gian làm bài: 60 phút.

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (32 câu, từ câu 1 đến câu 32)

Câu 1: Pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ phóng xạ theo phương trình:



- A. $^0_{-1}\text{e}$. B. ^0_1e . C. ^4_2He . D. ^3_2He

Câu 2: Đặt một điện áp xoay chiều tần số $f = 50 \text{ Hz}$ và giá trị hiệu dụng $U = 80 \text{ V}$ vào hai đầu đoạn mạch gồm R, L, C mắc nối tiếp. Biết cuộn cảm thuần có độ tự

cảm $L = \frac{0,6}{\pi} \text{ H}$, tụ điện có điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi} \text{ F}$ và công suất tỏa nhiệt trên

điện trở R là 80 W . Giá trị của điện trở thuần R là

- A. 30Ω . B. 40Ω . C. 20Ω D. 80Ω .

Câu 3: Ánh sáng có tần số lớn nhất trong số các ánh sáng đơn sắc: đỏ, lam, chàm, tím là ánh sáng

- A. lam. B. chàm. C. tím. D. đỏ.

Câu 4: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây đúng?

- A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.
B. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.
C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.
D. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.

Câu 5: Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Sóng ánh sáng là sóng ngang.
B. Các chất rắn, lỏng và khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ vạch.
C. Tia hồng ngoại và tia tử ngoại đều là sóng điện từ.
D. Rìa Rơn-ghen và tia gamma đều không thuộc vùng ánh sáng nhìn thấy.

Câu 6: Một con lắc đơn gồm quả cầu nhỏ khối lượng m được treo vào một đầu sợi dây mềm, nhẹ, không dẫn, dài 64 cm . Con lắc dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Lấy $g = \pi^2 \text{ (m/s}^2\text{)}$. Chu kì dao động của con lắc là

- A. $1,6\text{s}$. B. 1s . C. $0,5\text{s}$. D. 2s .

Câu 7: Pin quang điện là nguồn điện hoạt động dựa trên hiện tượng

- A. huỳnh quang. B. tán sắc ánh sáng.
C. quang – phát quang. D. quang điện trong.

Câu 8: Khi nói về sóng cơ, phát biểu nào sau đây sai?

- A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha nhau.
- B. Sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương trùng với phương truyền sóng gọi là sóng dọc.
- C. Sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng gọi là sóng ngang.
- D. Tại mỗi điểm của môi trường có sóng truyền qua, biên độ của sóng là biên độ dao động của phần tử môi trường.

Câu 9: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 4 cặp cực (4 cực nam và 4 cực bắc). Để suất điện động do máy này sinh ra có tần số 50 Hz thì rôto phải quay với tốc độ.

- A. 480 vòng/phút.
- B. 75 vòng/phút.
- C. 25 vòng/phút.
- D. 750 vòng/phút.

Câu 10: Dao động tắt dần

- A. có biên độ giảm dần theo thời gian.
- B. luôn có lợi.
- C. có biên độ không đổi theo thời gian.
- D. luôn có hại.

Câu 11: Quang điện trở được chế tạo từ

- A. kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó giảm khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.
- B. chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện tốt khi được chiếu sáng thích hợp.
- C. chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện tốt khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện kém được chiếu sáng thích hợp.
- D. kim loại và có đặc điểm là điện trở suất của nó tăng khi có ánh sáng thích hợp chiếu vào.

Câu 12: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2m, bước sóng của ánh sáng đơn sắc chiếu đến hai khe là $0,55\mu\text{m}$. Hệ vân trên màn có khoảng vân là

- A. 1,2mm.
- B. 1,0mm.
- C. 1,3mm.
- D. 1,1mm.

Câu 13: Mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 1 mH và tụ điện có điện dung $0,1\mu\text{F}$. Dao động điện từ riêng của mạch có tần số góc là

- A. $2 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$.
- B. 10^5 rad/s .
- C. $3 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$.
- D. $4 \cdot 10^5 \text{ rad/s}$.

Câu 14: Một sóng có chu kì 0,125s thì tần số của sóng này là

- A. 8Hz.
- B. 4Hz.
- C. 16Hz.
- D. 10Hz.

Câu 15: Cho hai dao động điều hòa cùng phương có các phương trình lần lượt

là $x_1 = 4\cos(\pi t - \frac{\pi}{6})(\text{cm})$ và $x_2 = 4\cos(\pi t - \frac{\pi}{2})(\text{cm})$. Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là

- A. 8cm.
- B. $4\sqrt{3} \text{ cm}$.
- C. 2cm.
- D. $4\sqrt{2} \text{ cm}$.

Câu 16: Sóng điện từ

- A. là sóng dọc.
- B. không truyền được trong chân không.
- C. không mang năng lượng.
- D. là sóng ngang.

Câu 17: Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch có biểu thức $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Giá trị hiệu dụng của điện áp này là

- A. 220V.
- B. $220\sqrt{2}$ V.
- C. 110V.
- D. $110\sqrt{2}$ V.

Câu 18: Hạt nhân bền vững nhất trong các hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$, ${}_{55}^{137}\text{Cs}$, ${}_{26}^{56}\text{Fe}$ và ${}_{2}^4\text{He}$

- A. ${}_{2}^4\text{He}$.
- B. ${}_{92}^{235}\text{U}$.
- C. ${}_{26}^{56}\text{Fe}$.
- D. ${}_{55}^{137}\text{Cs}$.

Câu 19: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 50V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần R mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần L. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu R là 30V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng

- A. 20V.
- B. 40V.
- C. 30V.
- D. 10V.

Câu 20: Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì

- A. cường độ dòng điện trong đoạn mạch trễ pha $\pi/2$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- B. tần số của dòng điện trong đoạn mạch khác tần số của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- C. cường độ dòng điện trong đoạn mạch sớm pha $\pi/2$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
- D. dòng điện xoay chiều không thể tồn tại trong đoạn mạch.

Câu 21: Tia hồng ngoại

- A. không truyền được trong chân không.
- B. là ánh sáng nhìn thấy, có màu hồng.
- C. không phải là sóng điện từ.
- D. được ứng dụng để sưởi ấm.

Câu 22: Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto

- A. lớn hơn tốc độ quay của từ trường.
- B. nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường.
- C. luôn bằng tốc độ quay của từ trường.
- D. có thể lớn hơn hoặc bằng tốc độ quay của từ trường, tùy thuộc tải sử dụng.

Câu 23: Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 1000 vòng, cuộn thứ cấp gồm 50 vòng. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn sơ cấp là 220V. Bỏ qua mọi hao phí. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp để hở là

- A. 44V.
- B. 110V.
- C. 440V.
- D. 11V.

Câu 24: Công thoát của electron khỏi đồng là $6,625 \cdot 10^{-19}\text{J}$. Biết hằng số Plăng là $6,625 \cdot 10^{-34}\text{J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8\text{m/s}$. Giới hạn quang điện của đồng là

- A. $0,3\mu\text{m}$.
- B. $0,90\mu\text{m}$.
- C. $0,40\mu\text{m}$.
- D. $0,60\mu\text{m}$.

Câu 25: Phát biểu nào sau đây sai?

- A. Trong chân không, mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.
- B. Trong chân không, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền với cùng tốc độ.

C. Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đỏ nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.

D. Trong ánh sáng trắng có vô số ánh sáng đơn sắc.

Câu 26: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox theo phương trình $x = 5\cos 4\pi t$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Tại thời điểm $t = 5$ s, vận tốc của chất điểm này có giá trị bằng

A. 5 cm/s. B. 20π cm/s. C. -20π cm/s. D. 0 cm/s.

Câu 27: Ban đầu có N_0 hạt nhân của một chất phóng xạ. Giả sử sau 4 giờ, tính từ lúc ban đầu, có 75% số hạt nhân N_0 bị phân rã. Chu kì bán rã của chất đó là

A. 8 giờ. B. 4 giờ. C. 2 giờ D. 3 giờ.

Câu 28: Một sóng ngang truyền theo chiều dương trục Ox, có phương trình sóng là $u = 6\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$; trong đó u và x tính bằng cm, t tính bằng s. Sóng này có bước sóng là

A. 150 cm. B. 50 cm. C. 100 cm. D. 200 cm.,

Câu 29: Chiếu một chùm bức xạ có bước sóng λ vào bề mặt một tấm nhôm có giới hạn quang điện $0,36 \mu\text{m}$. Hiện tượng quang điện không xảy ra nếu λ bằng

A. $0,24 \mu\text{m}$. B. $0,42 \mu\text{m}$. C. $0,30 \mu\text{m}$. D. $0,28 \mu\text{m}$.

Câu 30: Trong hạt nhân nguyên tử $^{210}_{84}\text{Po}$ có

A. 84 prôtôn và 210 notron. B. 126 prôtôn và 84 notron.
C. 210 prôtôn và 84 notron. D. 84 prôtôn và 126 notron.

Câu 31: Tại một điểm, đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian là

A. cường độ âm. B. độ cao của âm.
C. độ to của âm. D. mức cường độ âm.

Câu 32: Một con lắc lò xo gồm vật nhỏ khối lượng 400g, lò xo khối lượng không đáng kể và có độ cứng 100N/m. Con lắc dao động điều hòa theo phương ngang. Lấy $\pi^2 = 10$. Dao động của con lắc có chu kì là

A. 0,8s. B. 0,4s. C. 0,2s. D. 0,6s.

PHẦN RIÊNG (8 câu) Thí sinh học chương trình nào thì chỉ được làm phần dành riêng cho chương trình đó (phần A hoặc B)

A. Theo chương trình Chuẩn (8 câu, từ câu 33 đến câu 40)

Câu 33: Một chất điểm dao động điều hòa với chu kì $0,5\pi$ (s) và biên độ 2cm. Vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng có độ lớn bằng

A. 4 cm/s. B. 8 cm/s. C. 3 cm/s. D. $0,5$ cm/s.

Câu 34: Đặt một điện áp xoay chiều $u = 100\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Biết $R = 50 \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H và tụ điện có điện dung $C = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ F. Cường độ hiệu dụng của dòng điện trong đoạn mạch là

A. 1 A. B. $2\sqrt{2}$ A. C. 2 A. D. $\sqrt{2}$ A.

- Câu 35:** Trên một sợi dây đàn hồi dài 1m, hai đầu cố định, có sóng dừng với 2 bụng sóng. Bước sóng của sóng truyền trên dây là
 A. 1m. B. 0,5m. C. 2m. D. 0,25m.
- Câu 36:** Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có
 A. cùng số nuclôn nhưng khác số prôtôn.
 B. cùng số notron nhưng khác số prôtôn.
 C. cùng số nuclôn nhưng khác số notron.
 D. cùng số prôtôn nhưng khác số notron.
- Câu 37:** Trong chân không, bước sóng của một ánh sáng màu lục là
 A. 0,55nm. B. 0,55mm. C. 0,55 μ m. D. 0,55pm.
- Câu 38:** Khi một mạch dao động lí tưởng (gồm cuộn cảm thuần và tụ điện) hoạt động mà không có tiêu hao năng lượng thì
 A. ở thời điểm năng lượng điện trường của mạch cực đại, năng lượng từ trường của mạch bằng không.
 B. cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với diện tích của tụ điện.
 C. ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.
 D. cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.
- Câu 39:** Thiên thể không phải là hành tinh trong hệ Mặt Trời là
 A. Kim tinh. B. Trái Đất. C. Mộc tinh. D. Mặt Trăng.
- Câu 40:** Phát biểu nào sau đây sai khi nói về photon ánh sáng?
 A. Năng lượng của photon ánh sáng tím lớn hơn năng lượng của photon ánh sáng đỏ.
 B. Photon chỉ tồn tại trong trạng thái chuyển động.
 C. Mỗi photon có một năng lượng xác định.
 D. Năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.

B. Theo chương trình nâng cao (8 câu, từ câu 41 đến câu 48)

- Câu 41:** Biểu thức tính chu kì dao động điều hòa của con lắc vật lí là $T = \sqrt{\frac{I}{mgd}}$;
 trong đó: I là momen quán tính của con lắc đối với trục quay Δ nằm ngang cố định xuyên qua vật, m và g lần lượt là khối lượng của con lắc và gia tốc trọng trường tại nơi đặt con lắc. Đại lượng d trong biểu thức là
 A. khoảng cách từ trọng tâm của con lắc đến trục quay Δ .
 B. khoảng cách từ trọng tâm của con lắc đến đường thẳng đứng qua trục quay Δ .
 C. chiều dài lớn nhất của vật dùng làm con lắc.
 D. khối lượng riêng của vật dùng làm con lắc.
- Câu 42:** Khi đặt hiệu điện thế không đổi 12 V vào hai đầu một cuộn dây có điện trở thuần R và độ tự cảm L thì dòng điện qua cuộn dây là dòng điện một chiều có cường độ 0,15A. Nếu đặt vào hai đầu cuộn dây này một điện áp xoay chiều

có giá trị hiệu dụng 100V thì cường độ dòng điện hiệu dụng qua nó là 1A, cảm kháng của cuộn dây bằng

- A. 30 Ω . B. 60 Ω . C. 40 Ω D. 50 Ω .

Câu 43: Một bánh xe có momen quán tính 2kg.m^2 đối với trục quay Δ cố định, quay với tốc độ góc 15rad/s quanh trục Δ thì động năng quay của bánh xe là

- A. 60 J. B. 450 J. C. 225 J. D. 30 J.

Câu 44: Theo thuyết tương đối khối lượng của một vật

- A. không đổi khi tốc độ chuyển động của vật thay đổi
B. có tính tương đối, giá trị của nó phụ thuộc hệ qui chiếu.
C. tăng khi tốc độ chuyển động của vật giảm.
D. giảm khi tốc độ chuyển động của vật tăng.

Câu 45: Momen động lượng có đơn vị là

- A. kg.m^2 B. N.m C. $\text{kg.m}^2/\text{s}$ D. kg.m/s

Câu 46: Một đĩa tròn, phẳng, mỏng quay đều quanh một trục qua tâm và vuông góc với mặt đĩa. Gọi V_A và V_B lần lượt là tốc độ dài của điểm A ở vành đĩa và của điểm B (thuộc đĩa) ở cách tâm một đoạn bằng nửa bán kính của đĩa. Biểu thức liên hệ giữa V_A và V_B là

- A. $V_A = 2V_B$ B. $V_A = 4V_B$ C. $V_A = V_B$ D. $V_A = V_B/2$

Câu 47: Biết tốc độ ánh sáng trong chân không là 3.10^8 m/s . Năng lượng nghỉ của 2gam một chất bất kì bằng

- A. 2.10^7 kW.h B. 3.10^7 kW.h C. 5.10^7 kW.h D. 4.10^7 kW.h

Câu 48: Đối với sóng âm, hiệu ứng Đốp – ple là hiện tượng

- A. Giao thoa của hai sóng cùng tần số và có độ lệch pha không đổi theo thời gian
B. Sóng dừng xảy ra trong một ống hình trụ khi sóng tới gặp sóng phản xạ.
C. Tần số sóng mà máy thu được khác tần số nguồn phát sóng khi có sự chuyển động tương đối giữa nguồn sóng và máy thu.
D. Cộng hưởng xảy ra trong hộp cộng hưởng của một nhạc cụ.

BỘ ĐỀ THI TỐT NGHIỆP PHỔ THÔNG SỐ 2

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

KỲ THI TN THPT NĂM 2009

ĐỀ THI CHÍNH THỨC

Môn thi: VẬT LÝ – Giáo dục thường xuyên

Mã đề thi 126

Thời gian làm bài: 60 phút.

Câu 1: Cường độ dòng điện xoay chiều chạy trong một đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp có dạng $i = I\sqrt{2} \cos \omega t$ với I và ω không đổi. Gọi Z là tổng trở của đoạn mạch ($Z \neq R$). Công suất tỏa nhiệt trên R bằng

- A. $R \frac{I^2}{2}$. B. $Z I^2$. C. $R I^2$ D. $Z \frac{I^2}{2}$.

Câu 2: Tia hồng ngoại

- A. được ứng dụng để sưởi ấm.
- B. không truyền được trong chân không.
- C. là ánh sáng nhìn thấy, có màu hồng.
- D. không phải là sóng điện từ.

Câu 3: Hai dao động điều hòa cùng phương có các phương trình lần lượt là $x_1 =$

$$10\cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) \text{ và } x_2 = 10\cos(100\pi t + \frac{\pi}{2}). \text{ Hai dao động này}$$

- A. lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.
- B. cùng pha nhau.
- C. lệch pha nhau $\frac{\pi}{4}$.
- D. ngược pha nhau.

Câu 4: Một con lắc lò xo nằm ngang gồm một vật nhỏ khối lượng m gắn vào một đầu lò xo nhẹ có độ cứng k , chiều dài tự nhiên là l_0 , đầu kia của lò xo giữ cố định. Tần số dao động riêng của con lắc là

$$\text{A. } f = 2\pi\sqrt{\frac{l_0}{k}} \quad \text{B. } f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{k}{m}} \quad \text{C. } f = 2\pi\sqrt{\frac{l_0}{m}} \quad \text{D. } f = \frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Câu 5: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2}\cos\omega t$ (V) vào hai đầu đoạn mạch điện gồm điện trở thuần $R = 100 \, \Omega$ và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp. Biết cường độ dòng điện trong đoạn mạch sớm pha $\frac{\pi}{4}$ so với u . Dung kháng của tụ điện là

- A. $100 \, \Omega$.
- B. $50 \, \Omega$.
- C. $75 \, \Omega$.
- D. $25 \, \Omega$.

Câu 6: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khi dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,40 \, \mu\text{m}$ thì khoảng vân đo được trên màn quan sát là $0,2 \, \text{mm}$. Nếu dùng ánh sáng đơn sắc có bước sóng $0,60 \, \mu\text{m}$ mà vẫn giữ nguyên khoảng cách giữa hai khe và khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát thì khoảng vân là

- A. $0,2 \, \text{mm}$.
- B. $0,4 \, \text{mm}$.
- C. $0,6 \, \text{mm}$.
- D. $0,3 \, \text{mm}$.

Câu 7: Sóng điện từ

- A. không truyền được trong chân không.
- B. là điện từ trường lan truyền trong không gian.
- C. là sóng dọc.
- D. không mang năng lượng.

Câu 8: Trên một sợi dây đàn hồi dài $1 \, \text{m}$, hai đầu cố định, có sóng dừng với 2 bụng sóng. Bước sóng của sóng truyền trên dây là

- A. $0,25 \, \text{m}$.
- B. $1 \, \text{m}$.
- C. $2 \, \text{m}$.
- D. $0,5 \, \text{m}$.

Câu 9: Con lắc đơn gồm một sợi dây nhẹ, không dẫn, một đầu cố định, đầu kia gắn với vật nhỏ, dao động điều hòa tại nơi có gia tốc trọng trường g . Nếu điều chỉnh chiều dài l của con lắc thì bình phương chu kì dao động của con lắc tỉ lệ với

- A. l^2 .
- B. $\frac{1}{l}$.
- C. $\sqrt{l}$.
- D. l .

Câu 10: Giá trị hiệu dụng của điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V) bằng

- A. 220 V. B. $110\sqrt{2}$ V. C. $220\sqrt{2}$ V. D. 110 V.

Câu 11: Trong chân không, bước sóng của một ánh sáng đơn sắc màu lục là

- A. 0,55 nm. B. 0,55 mm. C. 0,55 pm. D. 0,55 μm .

Câu 12: Một sóng có chu kỳ 0,125 s thì tần số của sóng này là

- A. 8 Hz. B. 16 Hz. C. 4 Hz. D. 10 Hz.

Câu 13: Pôlôni phóng xạ theo phương trình: ${}^{210}_{84}\text{Po} \rightarrow {}^A_Z\text{X} + {}^{206}_{82}\text{Pb}$. Hạt X là

- A. ${}^0_{-1}\text{e}$ B. ${}^0_1\text{e}$ C. ${}^3_2\text{He}$ D. ${}^4_2\text{He}$

Câu 14: Dòng điện xoay chiều $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A) chạy qua một ampe kế nhiệt. Số chỉ của ampe kế là

- A. 1,4 A. B. 2,0 A. C. 1,0 A. D. 2,8 A.

Câu 15: Đặt vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp một điện áp $u = 80\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V). Biết cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H, tụ điện có

điện dung $C = \frac{10^{-4}}{\pi}$ F. Công suất tỏa nhiệt trên điện trở R là 80 W. Giá trị của R bằng

- A. 20 Ω . B. 30 Ω . C. 80 Ω . D. 40 Ω .

Câu 16: Đặt điện áp $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t$ (V) vào hai đầu cuộn cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{\pi}$ H thì cường độ dòng điện tức thời qua cuộn cảm là

- A. $i = 2,2 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A). B. $i = 2,2 \cos 100\pi t$ (A).
C. $i = 2,2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (A). D. $i = 2,2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2})$ (A).

Câu 17: Hai dao động điều hòa cùng phương có các phương trình lần lượt là $x_1 = 6\cos(\pi t - \frac{\pi}{6})$ (cm) và $x_2 = 8\cos(\pi t + \frac{\pi}{3})$ (cm). Dao động tổng hợp của hai dao động này có biên độ là

- A. 10 cm. B. 6 cm. C. 8 cm. D. 14 cm.

Câu 18: Một sóng vô tuyến có tần số xác định truyền trong môi trường thứ nhất. Nếu sóng này truyền vào môi trường thứ hai mà tốc độ truyền sóng giảm thì

- A. bước sóng giảm. B. bước sóng tăng.
C. tần số sóng giảm. D. tần số sóng tăng.

- Câu 19:** Giới hạn quang điện của natri là $0,50\ \mu\text{m}$. Hiện tượng quang điện sẽ xảy ra khi chiếu vào bề mặt tấm kim loại natri bức xạ
- A. màu da cam. B. màu đỏ. C. hồng ngoại. D. tử ngoại.
- Câu 20:** Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto
- A. lớn hơn tốc độ quay của từ trường.
 B. có thể lớn hơn hoặc bằng tốc độ quay của từ trường, tùy thuộc tải sử dụng.
 C. luôn bằng tốc độ quay của từ trường.
 D. nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường.
- Câu 21:** Trong hạt nhân nguyên tử $^{210}_{84}\text{Po}$ có
- A. 84 proton và 126 neutron. B. 84 proton và 210 neutron.
 C. 126 proton và 84 neutron. D. 210 proton và 84 neutron.
- Câu 22:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định. Phát biểu nào sau đây đúng?
- A. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đường hình sin.
 B. Lực kéo về tác dụng vào vật không đổi.
 C. Quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.
 D. Li độ của vật tỉ lệ với thời gian dao động.
- Câu 23:** Dao động tắt dần
- A. luôn có hại. B. có biên độ không đổi theo thời gian.
 C. có biên độ giảm dần theo thời gian. D. luôn có lợi.
- Câu 24:** Trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn
- A. động lượng. B. số neutron.
 C. năng lượng toàn phần. D. điện tích.
- Câu 25:** Khi một mạch dao động lí tưởng hoạt động mà không có tiêu hao năng lượng thì
- A. ở mọi thời điểm, trong mạch chỉ có năng lượng điện trường.
 B. năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch.
 C. cảm ứng từ trong cuộn dây tỉ lệ nghịch với cường độ dòng điện qua cuộn dây.
 D. cường độ điện trường trong tụ điện tỉ lệ nghịch với điện tích của tụ điện.
- Câu 26:** Phát biểu nào sau đây sai?
- A. Trong chân không, các ánh sáng đơn sắc khác nhau truyền với cùng tốc độ.
 B. Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đỏ nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.
 C. Trong chân không, mỗi ánh sáng đơn sắc có một bước sóng xác định.
 D. Trong ánh sáng trắng có vô số ánh sáng đơn sắc.
- Câu 27:** Một vật nhỏ dao động điều hòa theo phương trình $x = 5\cos 4\pi t$ (x tính bằng cm, t tính bằng s). Tại thời điểm $t = 5\text{ s}$, li độ của vật có giá trị bằng
- A. 3 cm. B. 4 cm. C. 5 cm. D. 0 cm.

Câu 28: Pin quang điện là nguồn điện hoạt động dựa trên hiện tượng

- A. tán sắc ánh sáng. B. cảm ứng điện từ.
C. quang điện trong. D. quang – phát quang.

Câu 29: Trong thí nghiệm Y – ăng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát là 2 m, bước sóng của ánh sáng đơn sắc chiếu đến hai khe là $0,55 \mu\text{m}$. Hệ vân trên màn có khoảng vân là

- A. 1,2 mm. B. 1,3 mm. C. 1,1 mm. D. 1,0 mm.

Câu 30: Một vật nhỏ dao động điều hòa theo trục cố định Ox, quanh vị trí cân bằng O. Hợp lực tác dụng vào vật luôn

- A. hướng về vị trí cân bằng O.
B. cùng chiều với chiều âm của trục Ox.
C. cùng chiều với chiều dương của trục Ox.
D. cùng chiều với chiều chuyển động của vật.

Câu 31: Công thoát của electron khỏi đồng là $6,625 \cdot 10^{-19} \text{J}$. Biết hằng số Plăng là $6,625 \cdot 10^{-34} \text{J.s}$, tốc độ ánh sáng trong chân không là $3 \cdot 10^8 \text{m/s}$. Giới hạn quang điện của đồng là

- A. $0,60 \mu\text{m}$. B. $0,9 \mu\text{m}$. C. $0,40 \mu\text{m}$. D. $0,30 \mu\text{m}$.

Câu 32: Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t \text{ (V)}$ vào hai đầu điện trở thuần R thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở

- A. cùng pha so với điện áp u. B. ngược pha so với điện áp u.
C. trễ pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp u. D. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp u.

Câu 33: Ban đầu có N_0 hạt nhân của một chất phóng xạ. Giả sử sau 4 giờ, tính từ lúc ban đầu, có 75% số hạt nhân N_0 bị phân rã. Chu kì bán rã của chất đó là

- A. 4 giờ. B. 3 giờ. C. 2 giờ. D. 8 giờ.

Câu 34: Một mạch dao động điện từ lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Trong mạch đang có dao động điện từ tự do và điện tích cực đại trên một bản tụ điện là q_0 . Cường độ dòng điện cực đại trong mạch là

- A. $\frac{q_0^2}{LC}$ B. $\frac{q_0}{\sqrt{LC}}$ C. $\frac{q_0}{LC}$ D. $q_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$

Câu 35: Ánh sáng có tần số lớn nhất trong các ánh sáng đơn sắc: đỏ, lam, chàm, tím là ánh sáng

- A. lam. B. đỏ. C. tím. D. chàm.

Câu 36: Phát biểu nào sai khi nói về sóng cơ?

- A. Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha nhau.
B. Sóng trong đó các phần tử của môi trường dao động theo phương vuông góc với phương truyền sóng gọi là sóng ngang.

C. trong mạch có cộng hưởng điện.

D. điện áp giữa hai đầu điện trở lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 2: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ hai khe đến màn quan sát là 2 m. Nguồn sáng dùng trong thí nghiệm gồm hai bức xạ có bước sóng $\lambda_1 = 450$ nm và $\lambda_2 = 600$ nm. Trên màn quan sát, gọi M, N là hai điểm ở cùng một phía so với vân trung tâm và cách vân trung tâm lần lượt là 5,5 mm và 22 mm. Trên đoạn MN, số vị trí vân sáng trùng nhau của hai bức xạ là

A. 4.

B. 5.

C. 2.

D. 3.

Câu 3: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos \omega t$ có U_0 không đổi và ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Thay đổi ω thì cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_1$ bằng cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch khi $\omega = \omega_2$. Hệ thức đúng là

A. $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$.

B. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{LC}$

C. $\omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC}$.

D. $\omega_1 + \omega_2 = \frac{2}{\sqrt{LC}}$.

Câu 4: Trên một sợi dây đàn hồi dài 1,8 m, hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz. Tốc độ truyền sóng trên dây là

A. 20 m/s.

B. 600 m/s.

C. 60 m/s.

D. 10 m/s.

Câu 5: Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì

A. chùm sáng bị phản xạ toàn phần.

B. so với phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam.

C. so với phương tia tới, tia khúc xạ lam bị lệch ít hơn tia khúc xạ vàng.

D. tia khúc xạ chỉ là ánh sáng vàng, còn tia sáng lam bị phản xạ toàn phần.

Câu 6: Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm

A. gần nhau nhất mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

B. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

C. trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha.

D. gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 7: Giả sử hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau và số nuclôn của hạt nhân X lớn hơn số nuclôn của hạt nhân Y thì

A. hạt nhân X bền vững hơn hạt nhân Y.

B. năng lượng liên kết của hạt nhân X lớn hơn năng lượng liên kết của hạt nhân Y.

C. năng lượng liên kết riêng của hai hạt nhân bằng nhau.

D. hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

Câu 8: Cho phản ứng hạt nhân: ${}^3_1\text{T} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$. Lấy độ hụt khối của hạt nhân T, hạt nhân D, hạt nhân He lần lượt là 0,009106 u; 0,002491 u; 0,030382 u và $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng tỏa ra của phản ứng xấp xỉ bằng
A. 21,076 MeV. **B.** 200,025 MeV. **C.** 17,498 MeV. **D.** 15,017 MeV.

Câu 9: Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu nào sau đây là đúng?
A. Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon.
B. Năng lượng photon càng nhỏ khi cường độ chùm ánh sáng càng nhỏ.
C. Photon có thể chuyển động hay đứng yên tùy thuộc vào nguồn sáng chuyển động hay đứng yên.
D. Năng lượng của photon càng lớn khi tần số của ánh sáng ứng với photon đó càng nhỏ.

Câu 10: Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu nào sau đây là đúng?
A. Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.
B. Dao động của con lắc đồng hồ là dao động cưỡng bức.
C. Dao động cưỡng bức có tần số nhỏ hơn tần số của lực cưỡng bức.
D. Biên độ của dao động cưỡng bức là biên độ của lực cưỡng bức.

Câu 11: Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu nào sau đây sai?
A. Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.
B. Năng lượng điện từ của mạch gồm năng lượng từ trường và năng lượng điện trường.
C. Cường độ dòng điện qua cuộn cảm và hiệu điện thế giữa hai bản tụ điện biến thiên điều hoà theo thời gian với cùng tần số.
D. Điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện trong mạch biến thiên điều hoà theo thời gian lệch pha nhau $\frac{\pi}{2}$.

Câu 12: Một sóng âm truyền trong không khí. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là 40 dB và 80 dB. Cường độ âm tại N lớn hơn cường độ âm tại M
A. 10000 lần. **B.** 1000 lần. **C.** 40 lần. **D.** 2 lần.

Câu 13: Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là:
A. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.
B. tia Rơn-ghen, tia tử ngoại, ánh sáng tím, tia hồng ngoại.
C. tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia Rơn-ghen, tia tử ngoại.
D. ánh sáng tím, tia hồng ngoại, tia tử ngoại, tia Rơn-ghen.

Câu 14: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng không đổi vào hai đầu đoạn mạch gồm biến trở R mắc nối tiếp với tụ điện. Dung kháng của tụ điện là 100Ω . Khi điều chỉnh R thì tại hai giá trị R_1 và R_2 công suất tiêu thụ của đoạn mạch

như nhau. Biết điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_1$ bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_2$. Các giá trị R_1 và R_2 là:

- A. $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$. B. $R_1 = 40 \Omega$, $R_2 = 250 \Omega$.
C. $R_1 = 50 \Omega$, $R_2 = 200 \Omega$. D. $R_1 = 25 \Omega$, $R_2 = 100 \Omega$.

Câu 15: Một con lắc lò xo có khối lượng vật nhỏ là 50 g. Con lắc dao động điều hòa theo một trục cố định nằm ngang với phương trình $x = A \cos \omega t$. Cứ sau những khoảng thời gian 0,05 s thì động năng và thế năng của vật lại bằng nhau. Lấy $\pi^2 = 10$. Lò xo của con lắc có độ cứng bằng

- A. 25 N/m. B. 200 N/m. C. 100 N/m. D. 50 N/m.

Câu 16: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, hai khe được chiếu bằng ánh sáng trắng có bước sóng từ 0,38 μm đến 0,76 μm . Tại vị trí vân sáng bậc 4 của ánh sáng đơn sắc có bước sóng 0,76 μm còn có bao nhiêu vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác?

- A. 8. B. 7. C. 4. D. 3.

Câu 17: Pin quang điện là nguồn điện, trong đó

- A. hóa năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
B. quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
C. nhiệt năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.
D. cơ năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng.

Câu 18: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm 5 μH và tụ điện có điện dung 5 μF . Trong mạch có dao động điện từ tự do. Khoảng thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là

- A. $2,5\pi \cdot 10^{-6}$ s. B. $10\pi \cdot 10^{-6}$ s. C. $5\pi \cdot 10^{-6}$ s. D. 10^{-6} s.

Câu 19: Máy biến áp là thiết bị

- A. biến đổi tần số của dòng điện xoay chiều.
B. có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.
C. biến đổi dòng điện xoay chiều thành dòng điện một chiều.
D. làm tăng công suất của dòng điện xoay chiều.

Câu 20: Một con lắc lò xo dao động điều hòa. Biết lò xo có độ cứng 36 N/m và vật nhỏ có khối lượng 100 g. Lấy $\pi^2 = 10$. Động năng của con lắc biến thiên theo thời gian với tần số

- A. 3 Hz. B. 6 Hz. C. 1 Hz. D. 12 Hz.

Câu 21: Quang phổ liên tục

- A. phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.
B. không phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.
C. phụ thuộc vào bản chất và nhiệt độ của nguồn phát.
D. phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát mà không phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát.

Câu 22: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 120 V, tần số 50 Hz vào hai đầu đoạn mạch mắc nối tiếp gồm điện trở thuần $30\ \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{0,4}{\pi}$ (H) và tụ điện có điện dung thay đổi được. Điều chỉnh điện dung của tụ điện thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại bằng

A. 250 V. B. 100 V. C. 160 V. D. 150 V.

Câu 23: Đặt một điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng U vào hai đầu đoạn mạch AB gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L , điện trở thuần R và tụ điện có điện dung C mắc nối tiếp theo thứ tự trên. Gọi U_L , U_R và U_C lần lượt là các điện áp hiệu dụng giữa hai đầu mỗi phần tử. Biết điện áp giữa hai đầu đoạn mạch AB lệch pha $\frac{\pi}{2}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch NB (đoạn mạch NB gồm R và C). Hệ thức nào dưới đây là đúng?

- A. $U_L^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2$ B. $U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U_L^2$.
- C. $U_R^2 = U_C^2 + U_L^2 + U^2$ D. $U_C^2 = U_R^2 + U_L^2 + U^2$.

Câu 24: Công thoát electron của một kim loại là $7,64 \cdot 10^{-19}$ J. Chiếu lần lượt vào bề mặt tấm kim loại này các bức xạ có bước sóng là $\lambda_1 = 0,18\ \mu\text{m}$, $\lambda_2 = 0,21\ \mu\text{m}$ và $\lambda_3 = 0,35\ \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s, $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Bức xạ nào gây được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó?

- A. Cả ba bức xạ (λ_1 , λ_2 và λ_3). B. Không có bức xạ nào trong ba bức xạ trên.
- C. Hai bức xạ (λ_1 và λ_2). D. Chỉ có bức xạ λ_1 .

Câu 25: Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian

- A. với cùng biên độ. B. với cùng tần số.
- C. luôn cùng pha nhau. D. luôn ngược pha nhau.

Câu 26: Nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái cơ bản có mức năng lượng bằng $-13,6$ eV. Để chuyển lên trạng thái dừng có mức năng lượng $-3,4$ eV thì nguyên tử hiđrô phải hấp thụ một photon có năng lượng

- A. 17 eV. B. 10,2 eV. C. 4 eV. D. $-10,2$ eV.

Câu 27: Đặt điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch có R , L , C mắc nối tiếp.

Biết $R = 10\ \Omega$, cuộn cảm thuần có $L = \frac{1}{10\pi}$ (H), tụ điện có $C = \frac{10^{-3}}{2\pi}$ (F) và điện

áp giữa hai đầu cuộn cảm thuần là $u = 20\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{2})$ (V). Biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là

- A. $u = 40 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V). B. $u = 40\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V).
- C. $u = 40\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V). D. $u = 40 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{4})$ (V).

Câu 28: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về sóng điện từ?

- A. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ.
- B. Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.
- C. Sóng điện từ lan truyền được trong chân không.
- D. Sóng điện từ là sóng ngang.

Câu 29: Chuyển động của một vật là tổng hợp của hai dao động điều hòa cùng phương. Hai dao động này có phương trình lần lượt là $x_1 = 4\cos(10t + \frac{\pi}{4})$ (cm)

và $x_2 = 3\cos(10t - \frac{3\pi}{4})$ (cm). Độ lớn vận tốc của vật ở vị trí cân bằng là

- A. 80 cm/s. B. 100 cm/s. C. 10 cm/s. D. 50 cm/s.

Câu 30: Ở bề mặt một chất lỏng có hai nguồn phát sóng kết hợp S_1 và S_2 cách nhau 20 cm. Hai nguồn này dao động theo phương thẳng đứng có phương trình lần lượt là $u_1 = 5\cos 40\pi t$ (mm) và $u_2 = 5\cos(40\pi t + \pi)$ (mm). Tốc độ truyền sóng trên mặt chất lỏng là 80 cm/s. Số điểm dao động với biên độ cực đại trên đoạn thẳng S_1S_2

- A. 11. B. 9. C. 10. D. 8.

Câu 31: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Chất khí hay hơi được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện luôn cho quang phổ vạch.
- B. Chất khí hay hơi ở áp suất thấp được kích thích bằng nhiệt hay bằng điện cho quang phổ liên tục.
- C. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.
- D. Quang phổ vạch của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.

Câu 32: Một đồng vị phóng xạ có chu kỳ bán rã T . Cứ sau một khoảng thời gian bằng bao nhiêu thì số hạt nhân bị phân rã trong khoảng thời gian đó bằng ba lần số hạt nhân còn lại của đồng vị ấy?

- A. T . B. $3T$. C. $2T$. D. $0,5T$.

Câu 33: Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì

- A. khi vật đi từ vị trí cân bằng ra biên, vận tốc và gia tốc của vật luôn cùng dấu.
- B. thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.
- C. động năng của vật cực đại khi gia tốc của vật có độ lớn cực đại.
- D. khi ở vị trí cân bằng, thế năng của vật bằng cơ năng.

Câu 34: Một đám nguyên tử hiđrô đang ở trạng thái kích thích mà electron chuyển động trên quỹ đạo dừng N. Khi electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong thì quang phổ vạch phát xạ của đám nguyên tử đó có bao nhiêu vạch?

- A. 3. B. 1. C. 4. D. 6.

Câu 35: Tại một nơi trên mặt đất, một con lắc đơn dao động điều hòa. Trong khoảng thời gian Δt , con lắc thực hiện 60 dao động toàn phần; thay đổi chiều dài con lắc một đoạn 44 cm thì cũng trong khoảng thời gian Δt ấy, nó thực hiện 50 dao động toàn phần. Chiều dài ban đầu của con lắc là

- A. 80 cm. B. 100 cm. C. 60 cm. D. 144 cm.

Câu 36: Trong sự phân hạch của hạt nhân $^{235}_{92}\text{U}$, gọi k là hệ số nhân neutron. Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Nếu $k = 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.
 B. Nếu $k < 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền xảy ra và năng lượng tỏa ra tăng nhanh.
 C. Nếu $k > 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nên bùng nổ.
 D. Nếu $k > 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền không xảy ra.

Câu 37: Hạt nào sau đây không phải là hạt sơ cấp?

- A. prôtôn (p). B. pôzitron (e^+). C. êlectron (e^-). D. anpha (α).

Câu 38: Một đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp. Biết cảm kháng gấp đôi dung kháng. Dùng vôn kế xoay chiều (điện trở rất lớn) đo điện áp giữa hai đầu tụ điện và điện áp giữa hai đầu điện trở thì số chỉ của vôn kế là như nhau. Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $\frac{\pi}{4}$. B. $-\frac{\pi}{3}$. C. $\frac{\pi}{6}$. D. $\frac{\pi}{3}$

Câu 39: Khi đặt hiệu điện thế không đổi 30 V vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{1}{4\pi}$ (H) thì dòng điện trong đoạn mạch là dòng điện một chiều có cường độ 1 A. Nếu đặt vào hai đầu đoạn mạch này điện áp $u = 150\sqrt{2} \cos 120\pi t$ (V) thì biểu thức của cường độ dòng điện trong đoạn mạch là

- A. $i = 5\sqrt{2} \cos(120\pi t)$ (A). B. $i = 5\sqrt{2} \cos(120\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)
 C. $i = 5 \cos(120\pi t + \frac{\pi}{4})$ (A) D. $i = 5 \cos(120\pi t - \frac{\pi}{4})$ (A)

Câu 40: Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = A \cos(\omega t + \varphi)$. Gọi v và a lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Hệ thức đúng là:

- A. $\frac{v^2}{\omega^4} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$. B. $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$
 C. $\frac{\omega^2}{v^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$ D. $\frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^2} = A^2$

II. PHẦN RIÊNG [10 câu]

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc B)

A. Theo chương trình chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Một sóng âm truyền trong thép với tốc độ 5000 m/s. Nếu độ lệch pha của sóng âm đó ở hai điểm gần nhau nhất cách nhau 1 m trên cùng một phương truyền sóng là $\frac{\pi}{2}$ thì tần số của sóng bằng

- A. 1000 Hz. B. 1250 Hz. C. 5000 Hz. D. 2500 Hz.

Câu 42: Từ thông qua một vòng dây dẫn là $\Phi = \frac{2 \cdot 10^{-2}}{\pi} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (Wb).

Biểu thức của suất điện động cảm ứng xuất hiện trong vòng dây này là

- A. $e = 2\pi \sin 100\pi t$ (V). B. $e = -2 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V).
C. $e = -2 \sin 100\pi t$ (V). D. $e = 2 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{4})$ (V).

Câu 43: Đặt điện áp $u = U_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$ (V) vào hai đầu một tụ điện có điện

dung $\frac{2 \cdot 10^{-4}}{\pi}$ (F). Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu tụ điện là 150 V thì cường độ dòng điện trong mạch là 4 A. Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là

- A. $i = 5 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A). B. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A).
C. $i = 4\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6})$ (A). D. $i = 5 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6})$ (A).

Câu 44: Với các hành tinh sau của hệ Mặt Trời: Hỏa tinh, Kim tinh, Mộc tinh, Thổ tinh, Thủy tinh; tính từ Mặt Trời, thứ tự từ trong ra là:

- A. Kim tinh, Mộc tinh, Thủy tinh, Hỏa tinh, Thổ tinh.
B. Thủy tinh, Kim tinh, Hỏa tinh, Mộc tinh, Thổ tinh.
C. Thủy tinh, Hỏa tinh, Thổ tinh, Kim tinh, Mộc tinh.
D. Hỏa tinh, Mộc tinh, Kim tinh, Thủy tinh, Thổ tinh.

Câu 45: Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C_1 đến C_2 . Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi được

- A. từ $4\pi\sqrt{LC_1}$ đến $4\pi\sqrt{LC_2}$. B. từ $2\sqrt{LC_1}$ đến $2\sqrt{LC_2}$.
C. từ $4\sqrt{LC_1}$ đến $4\sqrt{LC_2}$. D. từ $2\pi\sqrt{LC_1}$ đến $2\pi\sqrt{LC_2}$.

Câu 46: Một vật dao động điều hòa có độ lớn vận tốc cực đại là 31,4 cm/s. Lấy $\pi = 3,14$. Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là

- A. 0. B. 15 cm/s. C. 20 cm/s. D. 10 cm/s.

Câu 47: Một chất phóng xạ ban đầu có N_0 hạt nhân. Sau 1 năm, còn lại một phần ba số hạt nhân ban đầu chưa phân rã. Sau 1 năm nữa, số hạt nhân còn lại chưa phân rã của chất phóng xạ đó là

- A. $\frac{N_0}{9}$. B. $\frac{N_0}{4}$. C. $\frac{N_0}{6}$. D. $\frac{N_0}{16}$.

Câu 48: Một con lắc lò xo gồm lò xo nhẹ và vật nhỏ dao động điều hòa theo phương ngang với tần số góc 10 rad/s . Biết rằng khi động năng và thế năng (mốc ở vị trí cân bằng của vật) bằng nhau thì vận tốc của vật có độ lớn bằng $0,6 \text{ m/s}$. Biên độ dao động của con lắc là

- A. 12 cm . B. $12\sqrt{2} \text{ cm}$. C. 6 cm . D. $6\sqrt{2} \text{ cm}$.

Câu 49: Khi nói về tia hồng ngoại, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Tia hồng ngoại có tần số nhỏ hơn tần số của ánh sáng tím.
B. Tia hồng ngoại có bản chất là sóng điện từ.
C. Các vật ở nhiệt độ trên 2000°C chỉ phát ra tia hồng ngoại.
D. Tác dụng nổi bật của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt.

Câu 50: Đối với nguyên tử hiđrô, khi electron chuyển từ quỹ đạo M về quỹ đạo K thì nguyên tử phát ra photon có bước sóng $0,1026 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ và $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$. Năng lượng của photon này bằng

- A. $12,1 \text{ eV}$ B. 121 eV . C. $11,2 \text{ eV}$. D. $1,21 \text{ eV}$.

B. Theo chương trình nâng cao (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay cố định

- A. phụ thuộc vào momen của ngoại lực gây ra chuyển động quay của vật rắn.
B. có giá trị dương hoặc âm tùy thuộc vào chiều quay của vật rắn.
C. không phụ thuộc vào sự phân bố khối lượng của vật rắn đối với trục quay.
D. đặc trưng cho mức quán tính của vật rắn trong chuyển động quay quanh trục ấy.

Câu 52: Từ trạng thái nghỉ, một đĩa bắt đầu quay quanh trục cố định của nó với gia tốc góc không đổi. Sau 10 s , đĩa quay được một góc 50 rad . Góc mà đĩa quay được trong 10 s tiếp theo là

- A. 100 rad . B. 200 rad . C. 150 rad . D. 50 rad .

Câu 53: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) \text{ (V)}$ vào hai đầu một cuộn

cảm thuần có độ tự cảm $L = \frac{1}{2\pi} \text{ (H)}$. Ở thời điểm điện áp giữa hai đầu cuộn cảm

là $100\sqrt{2} \text{ V}$ thì cường độ dòng điện qua cuộn cảm là 2 A . Biểu thức của cường độ dòng điện qua cuộn cảm là

- A. $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$. B. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$.
C. $i = 2\sqrt{2} \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$. D. $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$.

Câu 54: Một vật có khối lượng nghỉ 60 kg chuyển động với tốc độ $0,6c$ (c là tốc độ ánh sáng trong chân không) thì khối lượng tương đối tính của nó là

- A. 60 kg. B. 75 kg. C. 100 kg. D. 80 kg.

Câu 55: Lây chu kì bán rã của pôlôni $^{210}_{84}\text{Po}$ là 138 ngày và $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Độ phóng xạ của 42 mg pôlôni là

- A. $7 \cdot 10^{12} \text{ Bq}$. B. $7 \cdot 10^{10} \text{ Bq}$. C. $7 \cdot 10^{14} \text{ Bq}$. D. $7 \cdot 10^9 \text{ Bq}$.

Câu 56: Tại nơi có gia tốc trọng trường $9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn và một con lắc lò xo nằm ngang dao động điều hòa với cùng tần số. Biết con lắc đơn có chiều dài 49 cm và lò xo có độ cứng 10 N/m. Khối lượng vật nhỏ của con lắc lò xo là

- A. 0,125 kg. B. 0,500 kg. C. 0,750 kg. D. 0,250 kg.

Câu 57: Một vật rắn quay quanh một trục cố định dưới tác dụng của momen lực không đổi và khác không. Trong trường hợp này, đại lượng thay đổi là

- A. momen quán tính của vật đối với trục đó.
B. momen động lượng của vật đối với trục đó.
C. khối lượng của vật.
D. gia tốc góc của vật.

Câu 58: Một nguồn phát sóng cơ dao động theo phương trình $u = 4\cos(4\pi t - \frac{\pi}{4})$ (cm). Biết dao động tại hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng cách nhau 0,5 m có độ lệch pha là $\frac{\pi}{3}$. Tốc độ truyền của sóng đó là

- A. 1,0 m/s. B. 6,0 m/s. C. 2,0 m/s. D. 1,5 m/s.

Câu 59: Một vật rắn quay nhanh dần đều quanh một trục cố định, trong 3,14 s tốc độ góc của nó tăng từ 120 vòng/phút đến 300 vòng/phút. Lấy $\pi = 3,14$. Gia tốc góc của vật rắn có độ lớn là

- A. 6 rad/s^2 . B. 12 rad/s^2 . C. 8 rad/s^2 . D. 3 rad/s^2 .

Câu 60: Chiếu đồng thời hai bức xạ có bước sóng $0,452 \mu\text{m}$ và $0,243 \mu\text{m}$ vào catôt của một tế bào quang điện. Kim loại làm catôt có giới hạn quang điện là $0,5 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$, $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$. Vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện bằng

- A. $9,61 \cdot 10^5 \text{ m/s}$. B. $1,34 \cdot 10^6 \text{ m/s}$. C. $2,29 \cdot 10^4 \text{ m/s}$. D. $9,24 \cdot 10^3 \text{ m/s}$.

BỘ ĐỀ TUYỂN SINH ĐẠI HỌC, CAO ĐẲNG SỐ 2

ĐỀ THI TUYỂN SINH CAO ĐẲNG KHỐI A NĂM 2009

Môn thi: VẬT LÝ (khối A) – Mã đề 297

(Thời gian làm bài: 90 phút)

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Một mạch dao động LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm không đổi, tụ điện có điện dung C thay đổi. Khi $C = C_1$ thì tần số dao động riêng của mạch là 7,5 MHz và khi $C = C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là 10 MHz. Nếu $C = C_1 + C_2$ thì tần số dao động riêng của mạch là

- A. 12,5 MHz. B. 2,5 MHz. C. 17,5 MHz. D. 6,0 MHz.

Câu 2: Đặt điện áp $u = 100\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{6}\right)$ (V) vào hai đầu đoạn mạch có điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì dòng điện qua mạch là $i = 2\cos\left(\omega t + \frac{\pi}{3}\right)$ (A). Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là

- A. $100\sqrt{3}$ W. B. 50 W. C. $50\sqrt{3}$ W. D. 100 W.

Câu 3: Trong đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì

- A. điện áp giữa hai đầu tụ điện ngược pha với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
B. điện áp giữa hai đầu cuộn cảm cùng pha với điện áp giữa hai đầu tụ điện.
C. điện áp giữa hai đầu tụ điện trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.
D. điện áp giữa hai đầu cuộn cảm trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 4: Công suất bức xạ của Mặt Trời là $3,9 \cdot 10^{26}$ W. Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là

- A. $3,3696 \cdot 10^{30}$ J. B. $3,3696 \cdot 10^{29}$ J. C. $3,3696 \cdot 10^{32}$ J. D. $3,3696 \cdot 10^{31}$ J.

Câu 5: Biết $N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$. Trong 59,50 g $^{238}_{92}\text{U}$ có số neutron xấp xỉ là

- A. $2,38 \cdot 10^{23}$. B. $2,20 \cdot 10^{25}$. C. $1,19 \cdot 10^{25}$. D. $9,21 \cdot 10^{24}$.

Câu 6: Trong chân không, bức xạ đơn sắc vàng có bước sóng là $0,589 \mu\text{m}$. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Năng lượng của photon ứng với bức xạ này có giá trị là

- A. 2,11 eV. B. 4,22 eV. C. 0,42 eV. D. 0,21 eV.

Câu 7: Phát biểu nào sau đây là sai khi nói về hiện tượng phóng xạ?

- A. Trong phóng xạ α , hạt nhân con có số neutron nhỏ hơn số neutron của hạt nhân mẹ.
B. Trong phóng xạ β^- , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số proton khác nhau.
C. Trong phóng xạ β , có sự bảo toàn điện tích nên số proton được bảo toàn.

- D. Trong phóng xạ β^+ , hạt nhân mẹ và hạt nhân con có số khối bằng nhau, số nơtron khác nhau.
- Câu 8:** Một sóng truyền theo trục Ox với phương trình $u = a\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$ (u và x tính bằng cm, t tính bằng giây). Tốc độ truyền của sóng này là
 A. 100 cm/s. B. 150 cm/s. C. 200 cm/s. D. 50 cm/s.
- Câu 9:** Dùng thuyết lượng tử ánh sáng không giải thích được
 A. hiện tượng quang – phát quang.
 B. hiện tượng giao thoa ánh sáng.
 C. nguyên tắc hoạt động của pin quang điện.
 D. hiện tượng quang điện ngoài.
- Câu 10:** Khi nói về quang phổ, phát biểu nào sau đây là đúng?
 A. Các chất rắn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.
 B. Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố ấy.
 C. Các chất khí ở áp suất lớn bị nung nóng thì phát ra quang phổ vạch.
 D. Quang phổ liên tục của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố đó.
- Câu 11:** Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định, từ trường quay trong động cơ có tần số
 A. bằng tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
 B. lớn hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
 C. có thể lớn hơn hay nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato, tùy vào tải.
 D. nhỏ hơn tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.
- Câu 12:** Một sóng cơ có chu kì 2s truyền với tốc độ 1 m/s. Khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên một phương truyền mà tại đó các phần tử môi trường dao động ngược pha nhau là
 A. 0,5 m. B. 1,0 m. C. 2,0 m. D. 2,5 m.
- Câu 13:** Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là ϵ_D , ϵ_L và ϵ_T thì
 A. $\epsilon_T > \epsilon_L > \epsilon_D$. B. $\epsilon_T > \epsilon_D > \epsilon_L$. C. $\epsilon_D > \epsilon_L > \epsilon_T$ D. $\epsilon_L > \epsilon_T > \epsilon_D$.
- Câu 14:** Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu nào sau đây là đúng?
 A. Cứ mỗi chu kì dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.
 B. Thế năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí cân bằng.
 C. Động năng của vật đạt cực đại khi vật ở vị trí biên.
 D. Thế năng và động năng của vật biến thiên cùng tần số với tần số của li độ.
- Câu 15:** Một sóng điện từ có tần số 100 MHz truyền với tốc độ $3 \cdot 10^8$ m/s có bước sóng là
 A. 300 m. B. 0,3 m. C. 30 m. D. 3 m.
- Câu 16:** Trong thí nghiệm Y– âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 1 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn quan sát

là 2m và khoảng vân là 0,8 mm. Cho $c = 3.10^8$ m/s. Tần số ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

- A. $5,5.10^{14}$ Hz. B. $4,5.10^{14}$ Hz. C. $7,5.10^{14}$ Hz. D. $6,5.10^{14}$ Hz.

Câu 17: Phát biểu nào sau đây là đúng khi nói về dao động tắt dần?

- A. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.
B. Cơ năng của vật dao động tắt dần không đổi theo thời gian.
C. Lực cản môi trường tác dụng lên vật luôn sinh công dương.
D. Dao động tắt dần là dao động chỉ chịu tác dụng của nội lực.

Câu 18: Một máy biến áp lí tưởng có cuộn sơ cấp gồm 2400 vòng dây, cuộn thứ cấp gồm 800 vòng dây. Nối hai đầu cuộn sơ cấp với điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 210 V. Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn thứ cấp khi biến áp hoạt động không tải là

- A. 0. B. 105 V. C. 630 V. D. 70 V.

Câu 19: Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa ánh sáng, khoảng cách giữa hai khe là 0,5 mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2 m. Ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm có bước sóng 0,5 μ m. Vùng giao thoa trên màn rộng 26 mm (vân trung tâm ở chính giữa). Số vân sáng là

- A. 15. B. 17. C. 13. D. 11.

Câu 20: Khi nói về một vật dao động điều hòa có biên độ A và chu kì T, với mốc thời gian ($t = 0$) là lúc vật ở vị trí biên, phát biểu nào sau đây là sai?

- A. Sau thời gian $\frac{T}{8}$, vật đi được quãng đường bằng 0,5 A.
B. Sau thời gian $\frac{T}{2}$, vật đi được quãng đường bằng 2 A.
C. Sau thời gian $\frac{T}{4}$, vật đi được quãng đường bằng A.
D. Sau thời gian T, vật đi được quãng đường bằng 4A.

Câu 21: Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do thì

- A. năng lượng điện trường tập trung ở cuộn cảm.
B. năng lượng điện trường và năng lượng từ trường luôn không đổi.
C. năng lượng từ trường tập trung ở tụ điện.
D. năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.

Câu 22: Tại nơi có gia tốc trọng trường là $9,8 \text{ m/s}^2$, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc 6° . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là 90 g và chiều dài dây treo là 1 m. Chọn mốc thế năng tại vị trí cân bằng, cơ năng của con lắc xấp xỉ bằng

- A. $6,8.10^{-3}$ J. B. $3,8.10^{-3}$ J. C. $5,8.10^{-3}$ J. D. $4,8.10^{-3}$ J.

Câu 23: Một chất điểm dao động điều hòa có phương trình vận tốc là $v = 4\pi\cos 2\pi t$ (cm/s). Gốc tọa độ ở vị trí cân bằng. Mốc thời gian được chọn vào lúc chất điểm có li độ và vận tốc là:

- A. $x = 2 \text{ cm}$, $v = 0$. B. $x = 0$, $v = 4\pi \text{ cm/s}$
C. $x = -2 \text{ cm}$, $v = 0$ D. $x = 0$, $v = -4\pi \text{ cm/s}$.

Câu 24: Đối với nguyên tử hiđrô, các mức năng lượng ứng với các quỹ đạo dừng K, M có giá trị lần lượt là: $-13,6 \text{ eV}$; $-1,51 \text{ eV}$. Cho $h = 6,625 \cdot 10^{-34} \text{ J.s}$; $c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ và $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$. Khi electron chuyển từ quỹ đạo dừng M về quỹ đạo dừng K, thì nguyên tử hiđrô có thể phát ra bức xạ có bước sóng

- A. $102,7 \mu\text{m}$. B. $102,7 \text{ mm}$. C. $102,7 \text{ nm}$. D. $102,7 \text{ pm}$.

Câu 25: Một vật dao động điều hòa dọc theo trục tọa độ nằm ngang Ox với chu kỳ T, vị trí cân bằng và mốc thế năng ở gốc tọa độ. Tính từ lúc vật có li độ dương lớn nhất, thời điểm đầu tiên mà động năng và thế năng của vật bằng nhau là

- A. $\frac{T}{4}$. B. $\frac{T}{8}$. C. $\frac{T}{12}$. D. $\frac{T}{6}$.

Câu 26: Trên một sợi dây đàn hồi dài $1,2 \text{ m}$, hai đầu cố định, đang có sóng dừng. Biết sóng truyền trên dây có tần số 100 Hz và tốc độ 80 m/s . Số bụng sóng trên dây là

- A. 3. B. 5. C. 4. D. 2.

Câu 27: Một máy phát điện xoay chiều một pha có phần cảm là rôto gồm 10 cặp cực (10 cực nam và 10 cực bắc). Rôto quay với tốc độ 300 vòng/phút. Suất điện động do máy sinh ra có tần số bằng

- A. 3000 Hz . B. 50 Hz . C. 5 Hz . D. 30 Hz .

Câu 28: Gọi τ là khoảng thời gian để số hạt nhân của một đồng vị phóng xạ giảm đi bốn lần. Sau thời gian 2τ số hạt nhân còn lại của đồng vị đó bằng bao nhiêu phần trăm số hạt nhân ban đầu?

- A. $25,25\%$. B. $93,75\%$. C. $6,25\%$. D. $13,5\%$.

Câu 29: Một con lắc lò xo (độ cứng của lò xo là 50 N/m) dao động điều hòa theo phương ngang. Cứ sau $0,05 \text{ s}$ thì vật nặng của con lắc lại cách vị trí cân bằng một khoảng như cũ. Lấy $\pi^2 = 10$. Khối lượng vật nặng của con lắc bằng

- A. 250 g . B. 100 g C. 25 g . D. 50 g .

Câu 30: Trong đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần, so với điện áp hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong mạch có thể

- A. trễ pha $\frac{\pi}{2}$. B. sớm pha $\frac{\pi}{4}$. C. sớm pha $\frac{\pi}{2}$ D. trễ pha $\frac{\pi}{4}$

Câu 31: Trong thí nghiệm Y–âng về giao thoa ánh sáng, nguồn sáng gồm các bức xạ có bước sóng lần lượt là $\lambda_1 = 750 \text{ nm}$, $\lambda_2 = 675 \text{ nm}$ và $\lambda_3 = 600 \text{ nm}$. Tại điểm M trong vùng giao thoa trên màn mà hiệu khoảng cách đến hai khe bằng $1,5 \mu\text{m}$ có vân sáng của bức xạ

- A. λ_2 và λ_3 . B. λ_3 . C. λ_1 . D. λ_2 .

Câu 32: Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 2\pi ft$, có U_0 không đổi và f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $f = f_0$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của f_0 là

- A. $\frac{2}{\sqrt{LC}}$. B. $\frac{2\pi}{\sqrt{LC}}$ C. $\frac{1}{\sqrt{LC}}$ D. $\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

- Câu 33:** Cho phản ứng hạt nhân: ${}^{23}_{11}\text{Na} + {}^1_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{20}_{10}\text{Ne}$. Lấy khối lượng các hạt nhân ${}^{23}_{11}\text{Na}$, ${}^{20}_{10}\text{Ne}$, ${}^4_2\text{He}$, ${}^1_1\text{H}$ lần lượt là 22,9837 u; 19,9869 u; 4,0015 u; 1,0073 u và $1\text{u} = 931,5\text{ MeV}/c^2$. Trong phản ứng này, năng lượng
- A. thu vào là 3,4524 MeV. B. thu vào là 2,4219 MeV.
C. tỏa ra là 2,4219 MeV. D. tỏa ra là 3,4524 MeV.
- Câu 34:** Trong thí nghiệm Y-âng về giao thoa với nguồn sáng đơn sắc, hệ vân trên màn có khoảng vân i . Nếu khoảng cách giữa hai khe còn một nửa và khoảng cách từ hai khe đến màn gấp đôi so với ban đầu thì khoảng vân giao thoa trên màn
- A. giảm đi bốn lần. B. không đổi.
C. tăng lên hai lần. D. tăng lên bốn lần.
- Câu 35:** Đặt điện áp $u = 100\sqrt{2}\cos\omega t$ (V), có ω thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch gồm điện trở thuần $200\ \Omega$, cuộn cảm thuần có độ tự cảm $\frac{25}{36\pi}$ H và tụ điện có điện dung $\frac{10^{-4}}{\pi}$ F mắc nối tiếp. Công suất tiêu thụ của đoạn mạch là 50 W. Giá trị của ω là
- A. 150π rad/s. B. 50π rad/s. C. 100π rad/s. D. 120π rad/s.
- Câu 36:** Đặt điện áp $u = U_0 \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{4}\right)$ vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong mạch là $i = I_0 \cos(\omega t + \varphi_i)$. Giá trị của φ_i bằng
- A. $-\frac{\pi}{2}$. B. $-\frac{3\pi}{4}$. C. $\frac{\pi}{2}$. D. $\frac{3\pi}{4}$.
- Câu 37:** Khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra không thể là
- A. ánh sáng tím. B. ánh sáng vàng. C. ánh sáng đỏ. D. ánh sáng lục.
- Câu 38:** Một nguồn phát ra ánh sáng có bước sóng 662,5 nm với công suất phát sáng là $1,5 \cdot 10^{-4}$ W. Lấy $h = 6,625 \cdot 10^{-34}$ J.s; $c = 3 \cdot 10^8$ m/s. Số photon được nguồn phát ra trong 1 s là
- A. $5 \cdot 10^{14}$. B. $6 \cdot 10^{14}$. C. $4 \cdot 10^{14}$. D. $3 \cdot 10^{14}$.
- Câu 39:** Một mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do. Biết điện tích cực đại của một bản tụ điện có độ lớn là 10^{-8} C và cường độ dòng điện cực đại qua cuộn cảm thuần là 62,8 mA. Tần số dao động điện từ tự do của mạch là
- A. 2,5.103 kHz. B. 3.103 kHz. C. 2.103 kHz. D. 103 kHz.
- Câu 40:** Ở mặt nước có hai nguồn sóng dao động theo phương vuông góc với mặt nước, có cùng phương trình $u = A\cos\omega t$. Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng
- A. một số lẻ lần nửa bước sóng. B. một số nguyên lần bước sóng.
C. một số nguyên lần nửa bước sóng. D. một số lẻ lần bước sóng.

II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc B)

A. Theo chương trình chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Trong thí nghiệm Y – âng về giao thoa với ánh sáng đơn sắc, khoảng cách giữa hai khe là 1mm, khoảng cách từ mặt phẳng chứa hai khe đến màn là 2m. Trong hệ vân trên màn, vân sáng bậc 3 cách vân trung tâm 2,4 mm. Bước sóng của ánh sáng đơn sắc dùng trong thí nghiệm là

- A. 0,5 μm . B. 0,7 μm . C. 0,4 μm . D. 0,6 μm .

Câu 42: Mạch dao động LC lí tưởng gồm tụ điện có điện dung C, cuộn cảm thuần có độ tự cảm L. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Biểu hiệu điện thế cực đại giữa hai bản tụ điện là U_0 . Năng lượng điện từ của mạch bằng

- A. $\frac{1}{2}LC^2$. B. $\frac{U_0^2}{2}\sqrt{LC}$ C. $\frac{1}{2}CU_0^2$. D. $\frac{1}{2}CL^2$

Câu 43: Tại nơi có gia tốc trọng trường g, một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là m, chiều dài dây treo là l, mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là

- A. $\frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$ B. $mgl\alpha_0^2$ C. $\frac{1}{4}mgl\alpha_0^2$. D. $2mgl\alpha_0^2$

Câu 44: Phát biểu nào sau đây là đúng?

- A. Ánh sáng đơn sắc là ánh sáng bị tán sắc khi đi qua lăng kính.
B. Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.
C. Chỉ có ánh sáng trắng mới bị tán sắc khi truyền qua lăng kính.
D. Tổng hợp các ánh sáng đơn sắc sẽ luôn được ánh sáng trắng.

Câu 45: Một con lắc lò xo đang dao động điều hòa theo phương ngang với biên độ 2 cm. Vật nhỏ của con lắc có khối lượng 100 g, lò xo có độ cứng 100 N/m. Khi vật nhỏ có vận tốc $10\sqrt{10}$ cm/s thì gia tốc của nó có độ lớn là

- A. 4 m/s². B. 10 m/s². C. 2 m/s². D. 5 m/s².

Câu 46: Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình $x =$

$$8\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \quad (x \text{ tính bằng cm, } t \text{ tính bằng s}) \text{ thì}$$

- A. lúc $t = 0$ chất điểm chuyển động theo chiều âm của trục Ox.
B. chất điểm chuyển động trên đoạn thẳng dài 8 cm.
C. chu kì dao động là 4s.
D. vận tốc của chất điểm tại vị trí cân bằng là 8 cm/s.

Câu 47: Biết khối lượng của prôtôn; notron; hạt nhân $^{16}_8\text{O}$ lần lượt là 1,0073 u; 1,0087 u; 15,9904 u và $1\text{u} = 931,5 \text{ MeV}/c^2$. Năng lượng liên kết của hạt nhân $^{16}_8\text{O}$ xấp xỉ bằng

- A. 14,25 MeV. B. 18,76 MeV. C. 128,17 MeV. D. 190,81 MeV.

Câu 48: Thiên Hà của chúng ta (Ngân Hà) có cấu trúc dạng

- A. hình trụ. B. elipxôit. C. xoắn ốc. D. hình cầu.

Câu 49: Đặt điện áp xoay chiều có giá trị hiệu dụng 60 V vào hai đầu đoạn mạch R, L, C mắc nối tiếp thì cường độ dòng điện qua đoạn mạch là $i_1 = I_0 \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{4}\right)$ (A). Nếu ngắt bỏ tụ điện C thì cường độ dòng điện qua đoạn

mạch là $i_2 = I_0 \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ (A). Điện áp hai đầu đoạn mạch là

A. $u = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{12}\right)$ (V). B. $u = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t - \frac{\pi}{6}\right)$ (V).

C. $u = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$ (V). D. $u = 60\sqrt{2} \cos\left(100\pi t + \frac{\pi}{6}\right)$ (V).

Câu 50: Một khung dây dẫn phẳng dẹt hình chữ nhật có 500 vòng dây, diện tích mỗi vòng 54 cm^2 . Khung dây quay đều quanh một trục đối xứng (thuộc mặt phẳng của khung), trong từ trường đều có vector cảm ứng từ vuông góc với trục quay và có độ lớn 0,2 T. Từ thông cực đại qua khung dây là

- A. 0,27 Wb. B. 1,08 Wb. C. 0,81 Wb. D. 0,54 Wb.

B. Theo chương trình Nâng cao (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch là $u = 150\cos 100\pi t$ (V). Cứ mỗi giây có bao nhiêu lần điện áp này bằng không?

- A. 100 lần. B. 50 lần. C. 200 lần. D. 2 lần.

Câu 52: Một cái thước khi nằm yên dọc theo một trục tọa độ của hệ quy chiếu quán tính K thì có chiều dài riêng là l_0 . Với c là tốc độ ánh sáng trong chân không. Khi thước chuyển động dọc theo trục tọa độ này với tốc độ v thì chiều dài của thước đo được trong hệ K là

A. $l_0 \sqrt{1 + \frac{v^2}{c^2}}$ B. $l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$ C. $l_0 \sqrt{1 - \frac{v}{c}}$ D. $l_0 \sqrt{1 + \frac{v}{c}}$

Câu 53: Một mạch dao động LC lí tưởng, gồm cuộn cảm thuần có độ tự cảm L và tụ điện có điện dung C. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Gọi U_0 , I_0 lần lượt là hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ điện và cường độ dòng điện cực đại trong mạch thì

A. $U_0 = \frac{I_0}{\sqrt{LC}}$ B. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$ C. $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{C}{L}}$ D. $U_0 = I_0 \sqrt{LC}$

Câu 54: Một thanh cứng đồng chất có chiều dài l , khối lượng m , quay quanh một trục Δ qua trung điểm và vuông góc với thanh. Cho momen quán tính của thanh đối với trục Δ là $\frac{1}{12}ml^2$. Gắn chất điểm có khối lượng $\frac{m}{3}$ vào một đầu thanh.

Momen quán tính của hệ đối với trục Δ là

- A. $\frac{1}{6}ml^2$ B. $\frac{13}{12}ml^2$ C. $\frac{4}{3}ml^2$ D. $\frac{1}{3}ml^2$

Câu 55: Coi Trái Đất là một quả cầu đồng chất có khối lượng $m = 6,0 \cdot 10^{24}$ kg, bán kính $R = 6400$ km và momen quán tính đối với trục Δ qua tâm là $\frac{2}{5}mR^2$. Lấy $\pi = 3,14$. Momen động lượng của Trái Đất trong chuyển động quay xung quanh trục Δ với chu kỳ 24 giờ, có giá trị bằng

- A. $2,9 \cdot 10^{32}$ kg.m²/s. B. $8,9 \cdot 10^{33}$ kg.m²/s.
C. $1,7 \cdot 10^{33}$ kg.m²/s. D. $7,1 \cdot 10^{33}$ kg.m²/s.

Câu 56: Trong quang phổ vạch của nguyên tử hiđrô, bước sóng dài nhất của vạch quang phổ trong dãy Lai-man và trong dãy Ban-me lần lượt là λ_1 và λ_2 . Bước sóng dài thứ hai thuộc dãy Lai-man có giá trị là

- A. $\frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2}{2(\lambda_1 + \lambda_2)}$ B. $\frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$ C. $\frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2}{\lambda_1 - \lambda_2}$ D. $\frac{\lambda_1 \cdot \lambda_2}{\lambda_2 - \lambda_1}$

Câu 57: Một vật rắn quay biến đổi đều quanh một trục cố định đi qua vật. Một điểm xác định trên vật rắn và không nằm trên trục quay có

- A. độ lớn của gia tốc tiếp tuyến thay đổi
B. gia tốc hướng tâm luôn hướng vào tâm quỹ đạo tròn của điểm đó.
C. gia tốc góc luôn biến thiên theo thời gian.
D. tốc độ dài biến thiên theo hàm số bậc hai của thời gian.

Câu 58: Một đĩa tròn phẳng, đồng chất có khối lượng $m = 2$ kg và bán kính $R = 0,5$ m. Biết momen quán tính đối với trục Δ qua tâm đối xứng và vuông góc với mặt phẳng đĩa là $\frac{1}{2}mR^2$. Từ trạng thái nghỉ, đĩa bắt đầu quay xung quanh trục Δ cố

định, dưới tác dụng của một lực tiếp tuyến với mép ngoài và đồng phẳng với đĩa. Bỏ qua các lực cản. Sau 3 s đĩa quay được 36 rad. Độ lớn của lực này là

- A. 4N. B. 3N. C. 6N. D. 2N.

Câu 59: Một con lắc lò xo treo thẳng đứng dao động điều hòa với chu kỳ 0,4 s. Khi vật ở vị trí cân bằng, lò xo dài 44 cm. Lấy $g = \pi^2$ (m/s²). Chiều dài tự nhiên của lò xo là

- A. 36cm. B. 40cm. C. 42cm. D. 38cm.

Câu 60: Trong một thí nghiệm, hiện tượng quang điện xảy ra khi chiếu chùm sáng đơn sắc tới bề mặt tấm kim loại. Nếu giữ nguyên bước sóng ánh sáng kích thích mà tăng cường độ của chùm sáng thì

- A. số electron bật ra khỏi tấm kim loại trong một giây tăng lên.
B. động năng ban đầu cực đại của electron quang điện tăng lên.
C. giới hạn quang điện của kim loại bị giảm xuống.
D. vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện tăng lên.

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI BỘ ĐỀ THI TNPT SỐ 1

KỲ THI TN TRUNG HỌC PHỔ THÔNG 2009.

Môn thi: VẬT LÝ. Mã đề thi 819

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (32 câu, từ câu 1 đến câu 32)

Câu 1: Trả lời: Chọn C

Dùng định luật bảo toàn cho phản ứng hạt nhân ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_Z^AX + {}_{82}^{206}\text{Pb}$

Hạt nhân X có $A = 210 - 206 = 4$, điện tích bằng $Z = 84 - 82 = 2$, vậy suy ra X là ${}_2^4\text{He}$

Vậy hạt X chính là hạt nhân hê li (hạt α).

Câu 2: Trả lời: Chọn B

Dung kháng của tụ điện $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{10^4\pi}{100\pi} = 100 \Omega$

Cảm kháng của cuộn dây $Z_L = \omega L = \frac{0,6}{\pi} 100\pi = 60 \Omega$

Công suất tỏa nhiệt: $P = I^2 R = \frac{U^2}{Z^2} R = \frac{U^2 R}{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}$

Thay số: $80 = \frac{80^2 R}{R^2 + (60 - 100)^2} = \frac{80^2 R}{R^2 + 40^2} \Leftrightarrow R^2 - 80R + 1600 = 0$

Giải ra ta được $R = 40 \Omega$

Câu 3: Trả lời: Chọn C

Tia màu tím có bước sóng nhỏ nhất nên tần số lớn nhất.

Câu 4: Trả lời: Chọn A

Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định thì khi biên độ bé ta coi quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.

Câu 5: Trả lời: Chọn B

Các chất rắn, lỏng và khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ liên tục. Vì vậy nói các chất rắn, lỏng và khí ở áp suất lớn khi bị nung nóng phát ra quang phổ vạch là sai.

Câu 6: Trả lời: Chọn A

Chu kì dao động của con lắc là $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,64}{\pi^2}} = 1,6 \text{ (s)}$

Câu 7: Trả lời: Chọn D.

Pin quang điện là nguồn điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong.

Câu 8: Trả lời: Chọn A

Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha nhau. Vì vậy khi nói: Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha nhau là sai.

Câu 9: Trả lời: Chọn D

$$\text{Rôto phải quay với tốc độ } n = \frac{f}{p} = \frac{50}{4} = 12,5 \text{ (vòng/s)} = 12,5 \cdot 60 = 750 \text{ (vòng/phút)}$$

Câu 10: Trả lời: Chọn A. Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

Câu 11: Trả lời: Chọn B

Quang điện trở được chế tạo từ chất bán dẫn và có đặc điểm là dẫn điện kém khi không bị chiếu sáng và trở nên dẫn điện tốt khi được chiếu sáng thích hợp.

Câu 12: Trả lời: Chọn D

$$\text{Khoảng vân } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,55 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{10^{-3}} = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,1 \text{ mm}$$

Câu 13: Trả lời: Chọn B

$$\text{Tần số góc } \omega = \frac{1}{\sqrt{CL}} = \frac{1}{\sqrt{0,1 \cdot 10^{-6} \cdot 10^{-3}}} = 10^5 \text{ rad/s.}$$

Câu 14: Trả lời: Chọn A. Tần số $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,125} = 8 \text{ Hz}$

Câu 15: Trả lời: Chọn B

Ta có giản đồ véc tơ là hình thoi, góc xen giữa 60° .

$$\text{Nên } A = 2 \cdot A_1 \cos 30^\circ = 4\sqrt{3} \text{ cm}$$

Câu 16: Trả lời: Chọn D

Sóng điện từ là sóng ngang, truyền được trong chân không, mang năng lượng vì vậy chọn C là đúng.

Câu 17: Trả lời: Chọn A

Điện áp giữa hai đầu một đoạn mạch có biểu thức $u = 220\sqrt{2} \cos 100\pi t \text{ (V)}$. Giá trị hiệu dụng của điện áp này là 220 V.

Câu 18: Trả lời: Chọn C

Hạt nhân có số khối trung bình là bền vững nhất.

Câu 19: Trả lời: Chọn B

Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm bằng

$$U_L = \sqrt{U^2 - U_R^2} = \sqrt{50^2 - 30^2} = 40 \text{ V.}$$

Câu 20: Trả lời: Chọn C

Đặt một điện áp xoay chiều vào hai đầu đoạn mạch chỉ có tụ điện thì cường độ dòng điện trong đoạn mạch sớm pha $\pi/2$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 21: Trả lời: Chọn D

Tác dụng nổi bật nhất của tia ia hồng ngoại là tác dụng nhiệt vì thế được ứng dụng để sưởi ấm.

Câu 22 : Trả lời: Chọn B. Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường

Câu 23: Trả lời: Chọn D. Ta có $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \Leftrightarrow U_2 = \frac{U_1 n_2}{n_1} = 11V$

Câu 24: Trả lời: Chọn A. Công thoát electron của đồng là

$$A = \frac{hc}{\lambda_0} \Leftrightarrow \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625.10^{-34}.3.10^8}{6,625.10^{-19}} = 0,3 \mu m.$$

Câu 25: Trả lời: Chọn C

Phát biểu sau đây là sai: Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đỏ nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.

Thực tế ngược lại mới đúng: Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đỏ ($\lambda_d = 0,75 \mu m$) lớn hơn bước sóng của ánh sáng tím ($\lambda_t = 0,40 \mu m$).

Câu 26: Trả lời: Chọn D

Vận tốc của chất điểm này có giá trị $v = x' = -4\pi 5 \sin 4\pi t = 0$

Câu 27: Trả lời: Chọn C

Ban đầu có N_0 hạt nhân sau 4 giờ, tính từ lúc ban đầu, có 75% số hạt nhân N_0 bị phân rã. Vậy số hạt còn lại $N = 25\%N_0 = \frac{1}{4} N_0$.

$$\text{Ta có } N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \text{ vậy suy ra } 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{N}{N_0} = \frac{1}{4} \Rightarrow t = 2T = 4h \text{ suy ra } T = 2(h)$$

Câu 28: Trả lời: Chọn C

So sánh phương trình sóng tổng quát

$$u = A \cos\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{2\pi x}{\lambda}\right) \Rightarrow 0,02\pi x = \frac{2\pi x}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 100 \text{ cm}$$

Câu 29: Trả lời: Chọn B

Hiện tượng quang điện muốn xảy ra thì λ của ánh sáng kích thích phải nhỏ hơn giới hạn quang điện λ_0 . Vậy chiếu một chùm bức xạ có bước sóng $\lambda = 0,42 \mu m$ vào bề mặt một tấm nhôm có giới hạn quang điện $0,36 \mu m$ thì hiện tượng quang điện sẽ không xảy ra

Câu 30: Trả lời: Chọn D

Trong hạt nhân nguyên tử $^{210}_{84}\text{Po}$ có $Z = 84 \Rightarrow$ có 84 prôtôn và có $N = A - Z = 210 - 84 = 126$ notron.

Câu 31: Trả lời: Chọn A. Tại một điểm, đại lượng đo bằng lượng năng lượng mà sóng âm truyền qua một đơn vị diện tích đặt tại điểm đó, vuông góc với phương truyền sóng trong một đơn vị thời gian là cường độ âm.

Câu 32: Trả lời: Chọn B

$$\text{Chu kì dao động của con lắc là } T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{0,4}{100}} = 0,4 \text{ s}$$

PHẦN RIÊNG (8 câu)

Thí sinh học chương trình nào thì chỉ được làm phần dành riêng cho chương trình đó (phần A hoặc B)

A. Theo chương trình chuẩn (8 câu, từ câu 33 đến câu 40)

Câu 33: Trả lời: Chọn B

$$\text{Vận tốc tại vị trí cân bằng cực đại và bằng } v = \omega A = \frac{2\pi}{T} A = 8 \text{ cm/s}$$

Câu 34: Trả lời: Chọn D

$$\text{Dung kháng của tụ điện } Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{10^4 \pi}{2 \cdot 100 \pi} = 50 \Omega$$

$$\text{Cảm kháng của cuộn dây } Z_L = \omega L = \frac{1}{\pi} 100 \pi = 100 \Omega$$

$$\text{Tổng trở } Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 50\sqrt{2} \Omega \Rightarrow \text{Vậy } I = \frac{U}{Z} = \frac{100}{50\sqrt{2}} = \sqrt{2} \text{ A}$$

Câu 35: Trả lời: Chọn A

$$\text{Khoảng cách giữa 2 bụng sóng } d = \frac{\lambda}{2} = 0,5 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 1 \text{ m}$$

Câu 36: Trả lời: Chọn D

Các hạt nhân đồng vị là những hạt nhân có cùng số proton nhưng khác số neutron.

Câu 37: Trả lời: Chọn C

Trong chân không, bước sóng của một ánh sáng màu lục là $0,55 \mu\text{m}$.

Câu 38: Trả lời: Chọn A

Khi một mạch dao động lí tưởng (gồm cuộn cảm thuần và tụ điện) hoạt động mà không có tiêu hao năng lượng thì ở thời điểm năng lượng điện trường của mạch cực đại, năng lượng từ trường của mạch bằng không.

Câu 39: Trả lời: Chọn D

Thiên thể không phải là hành tinh trong hệ Mặt Trời là Mặt Trăng vì Mặt trăng chỉ là một vệ tinh

Câu 40: Trả lời: Chọn D

Năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau là

$$\epsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} \text{ vì thế phát biểu sau đây là sai: Năng lượng của các photon của các ánh sáng đơn sắc khác nhau đều bằng nhau.}$$

B. Theo chương trình nâng cao (8 câu, từ câu 41 đến câu 48)

Câu 41: Trả lời: Chọn A

$$\text{Biểu thức tính chu kì dao động điều hòa của con lắc vật lí là } T = \sqrt{\frac{I}{mgd}}. \text{ Đại}$$

lượng d trong biểu thức là khoảng cách từ trọng tâm của con lắc đến trục quay Δ

Câu 42: Trả lời: Chọn B

Khi đặt hiệu điện thế không đổi 12 V vào hai đầu một cuộn dây $R = \frac{U_1}{I_1} = 80 \Omega$

Khi đặt vào hai đầu cuộn dây này một điện áp xoay chiều :

$$\text{Tổng trở } Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = 100\Omega \Rightarrow \text{Vậy } Z_L = \sqrt{Z^2 - R^2} = \sqrt{100^2 - 80^2} = 60 \Omega$$

Câu 43: Trả lời: Chọn C. Động năng quay $W_d = \frac{1}{2} I \omega^2 = 225 \text{ J}$

Câu 44: Trả lời: Chọn B

Theo thuyết tương đối khối lượng của một vật có tính tương đối, giá trị của nó phụ thuộc hệ quy chiếu

Câu 45: Trả lời: Chọn C

Momen động lượng $L = I \cdot \omega$, vì I có đơn vị kg.m^2 , ω có đơn vị rad/s , nên L có đơn vị là $\text{kg.m}^2/\text{s}$

Câu 46: Trả lời: Chọn A

Ta có tốc độ dài $V = \omega R$ nên $V_A = \omega R_A$ và $V_B = \omega R_B$.

Mặt khác theo đề ra $R_A = 2R_B$

Suy ra $V_A = 2V_B$

Câu 47: Trả lời: Chọn C

Sử dụng công thức $E = mc^2 = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 9 \cdot 10^{16} = 18 \cdot 10^{13} \text{ J} = 5 \cdot 10^7 \text{ kW.h}$

Câu 48: Trả lời: Chọn C

Đối với sóng âm, hiệu ứng Dop – ple là hiện tượng: Tần số sóng mà máy thu được khác tần số nguồn phát sóng khi có sự chuyển động tương đối giữa nguồn sóng và máy thu.

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI BỘ ĐỀ THI TNPT SỐ 2

KỶ THI TỐT NGHIỆP TRUNG HỌC PHỔ THÔNG NĂM 2009

Môn thi: VẬT LÝ – Giáo dục thường xuyên. Mã đề thi 126

Câu 1: Trả lời: Chọn C. Công suất tỏa nhiệt trên R bằng $P = RI^2$

Câu 2: Trả lời: Chọn A

Tác dụng chủ yếu của tia hồng ngoại là tác dụng nhiệt. Vì thế tia hồng ngoại được ứng dụng để sưởi ấm.

Câu 3: Trả lời: Chọn D

Độ lệch pha giữa hai dao động $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{2} - (-\frac{\pi}{2}) = \pi \Rightarrow$ hai dao động này ngược pha

Câu 4: Trả lời: Chọn B. Tần số dao động riêng của con lắc là $f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$.

Câu 5: Trả lời: Chọn A

Độ lệch pha giữa u và i là: $\tan\varphi = \frac{-Z_C}{R} = -\tan\frac{\pi}{4} = -1 \Rightarrow Z_C = R = 100 \Omega$

Câu 6: Trả lời: Chọn D

Khi chiếu $\lambda_1 = 0,40 \mu\text{m}$, khoảng vân $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a}$ (1)

Khi chiếu $\lambda_2 = 0,60 \mu\text{m}$, khoảng vân $i_2 = \frac{\lambda_2 D}{a}$ (2)

Chia (1) cho (2) ta được $\frac{i_1}{i_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2} \Rightarrow i_2 = i_1 \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = 0,2 \cdot \frac{0,6}{0,4} = 0,3 \text{ mm}$

Câu 7: Trả lời: Chọn B

Sóng điện từ là điện từ trường lan truyền trong không gian.

Câu 8: Trả lời: Chọn B

Trên dây sóng dừng với 2 bụng sóng vậy chiều dài dây là $l = \frac{\lambda}{2} = 0,5\text{m} \Rightarrow \lambda = 1\text{m}$

Câu 9: Trả lời: Chọn D

Chu kì dao động của con lắc là $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} \Rightarrow$ bình phương của chu kì dao động

của con lắc là $T^2 = 4\pi^2 \frac{l}{g}$; vậy bình phương của chu kì dao động của con lắc tỉ lệ với l

Câu 10: Trả lời: Chọn A. Giá trị hiệu dụng của điện áp $U = 220 \text{ V}$

Câu 11: Trả lời: Chọn D

Trong chân không, bước sóng của một ánh sáng đơn sắc màu lục là $0,55 \mu\text{m}$.

Câu 12: Trả lời: Chọn A. Tần số $f = \frac{1}{T} = \frac{1}{0,125} = 8\text{Hz}$

Câu 13: Trả lời: Chọn D

Dùng định luật bảo toàn cho phản ứng hạt nhân ${}_{84}^{210}\text{Po} \rightarrow {}_Z^AX + {}_{82}^{206}\text{Pb}$

Hạt nhân X có $A = 210 - 206 = 4$, điện tích bằng $Z = 84 - 82 = 2$, vậy suy ra X là ${}_2^4\text{He}$

Vậy hạt X chính là hạt nhân hê li (hạt α).

Câu 14: Trả lời: Chọn B

Số chỉ ampe kế nhiệt là cường độ hiệu dụng; vậy từ biểu thức i ta có $I = 2,0 \text{ A}$

Câu 15: Trả lời: Chọn C

Dung kháng của tụ điện $Z_C = \frac{1}{\omega C} = \frac{10^4 \pi}{100 \pi} = 100 \Omega$

Cảm kháng của cuộn dây $Z_L = \omega L = \frac{1}{\pi} 100\pi = 100 \, \Omega$

Công suất tỏa nhiệt: $P = I^2 R = \frac{U^2}{Z^2} R = \frac{U^2 R}{R^2} = \frac{U^2}{R}$

Thay số: $80 = \frac{80^2}{R} \Leftrightarrow R = 80 \, \Omega$.

Câu 16: Trả lời: Chọn D

Cảm kháng của cuộn dây $Z_L = \omega L = \frac{1}{\pi} 100\pi = 100 \, \Omega$

Vậy $I_0 = \frac{U_0}{Z_L} = 2,2 \sqrt{2} \, A$, pha dòng điện qua cuộn dây cảm thuần chậm so với điện áp $\frac{\pi}{2}$

Vậy biểu thức cường độ dòng điện tức thời qua cuộn cảm là

$$i = 2,2 \sqrt{2} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{2}) \, (A).$$

Câu 17: Trả lời: Chọn A

Độ lệch pha giữa hai dao động $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = \frac{\pi}{3} - (-\frac{\pi}{6}) = \frac{\pi}{2}$

$\Rightarrow$ hai dao động vuông pha

Nên biên độ dao động tổng hợp là $A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2} = \sqrt{6^2 + 8^2} = 10 \, \text{cm}$.

Câu 18: Trả lời: Chọn A. Vì $\lambda = \frac{v}{f}$, khi v giảm thì λ giảm.

Câu 19: Trả lời: Chọn D

Muốn hiện tượng quang điện sẽ xảy ra thì bước sóng ánh sáng chiếu vào kim loại natri là thỏa mãn: $\lambda \leq \lambda_0 = 0,50 \, \mu\text{m}$. Trong các bức xạ trên chỉ có tia tử ngoại là thỏa mãn.

Câu 20: Trả lời: Chọn D

Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định với tốc độ quay của từ trường không đổi thì tốc độ quay của rôto luôn nhỏ hơn tốc độ quay của từ trường.

Câu 21: Trả lời: Chọn A

Trong hạt nhân nguyên tử ${}_{84}^{210}\text{Po}$ có $Z = 84 \Rightarrow$ có 84 prôtôn và có $N = A - Z = 210 - 84 = 126$ notron.

Câu 22: Trả lời: Chọn C

Một vật nhỏ dao động điều hòa theo một trục cố định quỹ đạo chuyển động của vật là một đoạn thẳng.

Câu 23: Trả lời: Chọn C

Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian

Câu 24: Trả lời: Chọn B

Trong phản ứng hạt nhân không có sự bảo toàn số neutron.

Câu 25: Trả lời: Chọn B

Khi một mạch dao động lí tưởng hoạt động mà không có tiêu hao năng lượng thì năng lượng điện trường cực đại bằng năng lượng điện từ của mạch

Câu 26: Trả lời: Chọn B

Phát biểu sai: Trong chân không, bước sóng của ánh sáng đỏ nhỏ hơn bước sóng của ánh sáng tím.

Câu 27: Trả lời: Chọn C

Tại thời điểm $t = 5 \text{ s}$, li độ của vật có giá trị bằng $x = 5\cos 4\pi t = 5\cos 4\pi 5 = 5\cos 20\pi = 5\text{cm}$

Câu 28: Trả lời: Chọn C

Pin quang điện là nguồn điện hoạt động dựa trên hiện tượng quang điện trong.

Câu 29: Trả lời: Chọn C

$$\text{Khoảng vân } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,55 \cdot 10^{-6} \cdot 2}{10^{-3}} = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,1 \text{ mm}$$

Câu 30: Trả lời: Chọn A

Hợp lực tác dụng vào vật luôn hướng về vị trí cân bằng O

Câu 31: Trả lời: Chọn D

Công thoát electron của đồng là $A = \frac{hc}{\lambda_0} \Rightarrow$ Giới hạn quang điện của đồng là:

$$\lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{6,625 \cdot 10^{-19}} = 0,3 \text{ } \mu\text{m}.$$

Câu 32: Trả lời: Chọn A

Đặt điện áp $u = U\sqrt{2} \cos \omega t$ (V) vào hai đầu điện trở thuần R thì cường độ dòng điện chạy qua điện trở cùng pha so với điện áp u

Câu 33: Trả lời: Chọn C

Ban đầu có N_0 hạt nhân sau 4 giờ, tính từ lúc ban đầu, có 75% số hạt nhân N_0 bị phân rã.

$$\text{Vậy số hạt còn lại } N = 25\% N_0 = \frac{1}{4} N_0.$$

$$\text{Ta có } N = N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \text{ vậy suy ra } 2^{-\frac{t}{T}} = \frac{N}{N_0} = \frac{1}{4} \Rightarrow t = 2T = 4\text{h suy ra } T = 2(\text{h})$$

Câu 34: Trả lời: Chọn B

Theo bảo toàn năng lượng trong mạch dao động

$$W = \frac{q_0^2}{2C} = \frac{1}{2} LI^2 \Rightarrow I = q_0 \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Câu 35: Trả lời: Chọn C

Ánh sáng có tần số lớn nhất trong các ánh sáng đơn sắc: đỏ, lam, chàm, tím là ánh sáng tím.

Câu 36: Trả lời: Chọn A

Phát biểu sai: Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó ngược pha nhau.

Phát biểu đúng phải là: Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha nhau.

Câu 37: Trả lời: Chọn C

* Hiện tượng ánh sáng làm bật các electron ra khỏi bề mặt của kim loại gọi là hiện tượng quang điện ngoài.

Câu 38: Trả lời: Chọn B

Năng lượng liên kết riêng của một hạt nhân được xác định bằng thương số giữa năng lượng liên kết của hạt nhân và số nuclôn của hạt nhân ấy.

Câu 39: Trả lời: Chọn D

Đơn vị của mức cường độ âm là W/m^2 .

Câu 40: Trả lời: Chọn B

$$\text{Ta có } \frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} \Leftrightarrow n_2 = \frac{U_2 n_1}{U_1} = \frac{110.500}{220} = 250 \text{ V}$$

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI BỘ ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐHCĐ SỐ 1

ĐỀ THI TUYỂN SINH ĐẠI HỌC NĂM 2009

Môn thi: VẬT LÝ; Khối: A – Mã đề thi 135

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Trả lời: Chọn D

$$\text{Điện áp hai đầu cuộn cảm } U_L = IZ_L = \frac{Z_L U}{\sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2}}$$

$$\text{Chia tử và mẫu cho } Z_L \text{ ta có: } U_L = \frac{U}{\sqrt{\frac{R^2 + Z_C^2}{Z_L^2} - 2\frac{Z_C}{Z_L} + 1}} = \frac{U}{f(x)} \text{ (đặt } x = \frac{1}{Z_L} \text{)}.$$

$U_L = U_{L\max}$ khi $f(x)$ đạt giá trị cực tiểu. Khảo sát $f(x)$, ta thấy $f(x) = \min$ khi:

$$Z_L = \frac{R^2 + Z_C^2}{Z_C} = \frac{R^2 + 3R^2}{R\sqrt{3}} = \frac{4R}{\sqrt{3}}.$$

$$\text{Ta có } \tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{\frac{4}{3}R\sqrt{3} - R\sqrt{3}}{R} = \frac{\sqrt{3}}{3} \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{6} \Rightarrow \text{Cường độ dòng}$$

điện lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Điện áp giữa hai đầu điện trở lệch cùng pha với i nên cũng lệch pha $\frac{\pi}{6}$ so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch

Câu 2: Trả lời: Chọn D

$$\text{Ta có khoảng vân } i = \frac{\lambda D}{a}. \text{ Với } \lambda_1 = 450 \text{ nm} \Rightarrow i_1 = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 1,8 \text{ mm}$$

$$\text{Với } \lambda_2 = 600 \text{ nm} \Rightarrow i_2 = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ m} = 2,4 \text{ mm}$$

$$\text{Khi hai vân sáng trùng nhau ta có } k_1 i_1 = k_2 i_2 \Rightarrow 1,8 k_1 = 2,4 k_2 \Rightarrow 3 k_1 = 4 k_2 \quad (1)$$

$$\text{Trong khoảng MN có số vân sáng } \lambda_1 \text{ là } 5,5 \leq 1,8 k_1 \leq 22 \Rightarrow 4 \leq k_1 \leq 12 \quad (2)$$

$$\text{Trong khoảng MN có số vân sáng } \lambda_2 \text{ là } 5,5 \leq 2,4 k_2 \leq 22 \Rightarrow 3 \leq k_2 \leq 9 \quad (3)$$

Với k_1, k_2 là số nguyên nên chỉ có ứng với $k_1 = 4 \Rightarrow k_2 = 3$; $k_1 = 8 \Rightarrow k_2 = 6$; $k_1 = 12 \Rightarrow k_2 = 9$ là thỏa mãn. Vậy có 3 vị trí ứng với k_1 bằng 4; 8; 12 hai vân sáng trùng nhau.

Câu 3: Trả lời: Chọn C

Cường độ dòng điện hiệu dụng trong mạch $I = \frac{U}{Z}$. Muốn hai dòng điện bằng nhau ứng với hai tần số ω_1, ω_2 ta phải có

$$Z_1 = Z_2 \Rightarrow R^2 + \left(L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} \right)^2 = R^2 + \left(L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2} \right)^2$$

$$\Leftrightarrow \left(L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} \right)^2 = \left(L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2} \right)^2. \text{ Ta có hai trường hợp:}$$

$$+ L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} = L\omega_2 - \frac{1}{C\omega_2} \Leftrightarrow \omega_1 \omega_2 = -\frac{1}{LC} \text{ (loại vì } \omega > 0)$$

$$+ L\omega_1 - \frac{1}{C\omega_1} = \frac{1}{C\omega_2} - L\omega_2 \Leftrightarrow \omega_1 \omega_2 = \frac{1}{LC}.$$

Câu 4: Trả lời: Chọn C

Sợi dây hai đầu cố định, đang có sóng dừng với 6 bụng sóng vậy có 6 múi sóng.

Một múi sóng là khoảng cách giữa 2 nút có chiều dài $\frac{\lambda}{2}$. Vậy $L = 6 \frac{\lambda}{2} = 3\lambda =$

$$1,8 \text{ m} \Rightarrow \lambda = 0,6 \text{ m}$$

$$\text{Vận tốc truyền sóng } v = \lambda f = 0,6 \cdot 100 = 60 \text{ m/s}$$

Câu 5: Trả lời: Chọn B

Chiếu xiên một chùm sáng hẹp gồm hai ánh sáng đơn sắc là vàng và lam từ không khí tới mặt nước thì so với phương tia tới, tia khúc xạ vàng bị lệch ít hơn tia khúc xạ lam vì chiết suất của tia sáng vàng bé hơn tia sáng lam.

Câu 6: Trả lời: Chọn D

Theo định nghĩa: Bước sóng là khoảng cách giữa hai điểm gần nhau nhất trên cùng một phương truyền sóng mà dao động tại hai điểm đó cùng pha.

Câu 7: Trả lời: Chọn D

Hai hạt nhân X và Y có độ hụt khối bằng nhau nên năng lượng liên kết

$$\Delta E_1 = \Delta E_2 = \Delta E.$$

Năng lượng liên kết riêng của X là $\varepsilon_1 = \frac{\Delta E}{A_1}$.

Năng lượng liên kết riêng của Y là $\varepsilon_2 = \frac{\Delta E}{A_2}$.

Vì $A_1 > A_2$ nên $\varepsilon_1 < \varepsilon_2$, suy ra hạt nhân Y bền vững hơn hạt nhân X.

Câu 8: Trả lời: Chọn C

Từ phản ứng ${}^3_1\text{T} + {}^2_1\text{D} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{X}$ ta suy ra ${}_0^1\text{X} \Rightarrow$ đây là 1 notrôn, nên không có năng lượng liên kết.

Độ hụt khối của phản ứng

$$\Delta M = \Delta m_{\text{He}} - \Delta m_{\text{T}} + \Delta m_{\text{D}} = 0,030382 \text{ u} - 0,009106 \text{ u} + 0,002491 \text{ u} \\ \Rightarrow \Delta M = 0,018785 \text{ u}$$

$$\Rightarrow \text{Năng lượng tỏa ra của phản ứng } \Delta E = \Delta M \cdot c^2 = 0,018785 \text{ u} \cdot c^2$$

$$\Delta E = 0,018785 \cdot 931,5 \text{ MeV}/c^2 \cdot c^2 = 17,4982275 \text{ MeV} \approx 17,498 \text{ MeV}.$$

Câu 9: Trả lời: Chọn A

Khi nói về thuyết lượng tử ánh sáng, phát biểu sau đây là đúng: Ánh sáng được tạo bởi các hạt gọi là photon.

Câu 10: Trả lời: Chọn A

Khi nói về dao động cưỡng bức, phát biểu sau đây là đúng: Dao động cưỡng bức có biên độ không đổi và có tần số bằng tần số của lực cưỡng bức.

Câu 11: Trả lời: Chọn A

Khi nói về dao động điện từ trong mạch dao động LC lí tưởng, phát biểu sau đây sai: Năng lượng từ trường và năng lượng điện trường của mạch luôn cùng tăng hoặc luôn cùng giảm.

Câu 12: Trả lời: Chọn A

Gọi cường độ âm tại M là I_1 , khi ở N là I_2 , I_0 là cường độ âm tiêu chuẩn. Mức cường độ âm tại điểm M và tại điểm N lần lượt là

$$L_1(\text{dB}) = 10 \lg \frac{I_1}{I_0} = 40 \text{ dB}; \quad L_2(\text{dB}) = 10 \lg \frac{I_2}{I_0} = 80 \text{ dB}.$$

Ta có: $L_2(\text{dB}) - L_1(\text{dB}) = 40 \text{ dB}$

$$\Leftrightarrow 10 \lg \frac{I_2}{I_0} - 10 \lg \frac{I_1}{I_0} = 10 \lg \frac{I_0}{I_1} = 10 \lg \frac{I_2}{I_1} = 40 \Rightarrow \lg \frac{I_2}{I_1} = 4$$

Vậy: $\frac{I_2}{I_1} = 10^4 = 10000.$

Câu 13: Trả lời: Chọn A

Trong chân không, các bức xạ được sắp xếp theo thứ tự bước sóng giảm dần là tia hồng ngoại, ánh sáng tím, tia tử ngoại, tia Röntgen.

Câu 14: Trả lời: Chọn C

Trong đoạn mạch có R tiêu thụ điện năng dưới dạng nhiệt năng, công suất tiêu thụ của đoạn mạch là: $P = U \cdot I \cos \varphi = I^2 R$. Khi điều chỉnh R thì tại hai giá trị R_1 và R_2 công suất tiêu thụ của đoạn mạch như nhau ta có:

$$P = I_1^2 R_1 = I_2^2 R_2 \quad (1)$$

Ta lại có điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_1$ bằng hai lần điện áp hiệu dụng giữa hai đầu tụ điện khi $R = R_2$ suy ra $I_1 Z_C = 2 I_2 Z_C \Rightarrow I_1 = 2 I_2$ (2)

$$\text{Thế (1) vào (2) ta có } 4 I_2^2 R_1 = I_2^2 R_2 \Rightarrow 4 R_1 = R_2 \quad (3)$$

$$\text{Mặt khác } P = U \cdot I \cos \varphi \Rightarrow U \cdot I_1 \cos \varphi_1 = U \cdot I_2 \cos \varphi_2$$

$$\Rightarrow I_1 \cos \varphi_1 = I_2 \cos \varphi_2 \Rightarrow 2 \cos \varphi_1 = \cos \varphi_2$$

$$\Rightarrow 2 \cdot \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + 100^2}} = \frac{R_2}{\sqrt{R_2^2 + 100^2}} \Leftrightarrow 2 \cdot \frac{R_1}{\sqrt{R_1^2 + 100^2}} = \frac{4 R_1}{\sqrt{16 R_1^2 + 100^2}}$$

$$\Rightarrow 4 \cdot \frac{1}{R_1^2 + 100^2} = \frac{16}{16 R_1^2 + 100^2}. \text{ Giải ra ta được } R_1 = 50 \Omega, R_2 = 200 \Omega.$$

Câu 15: Trả lời: Chọn D

Cứ sau những khoảng thời gian 0,05 s thì động năng và thế năng của vật lại bằng nhau vậy chu kỳ tuần hoàn của động năng và thế năng là $T' = 2 \cdot 0,05 = 0,1 \text{ s}$. Suy ra chu kỳ dao động là $T = 2 T' = 0,2 \text{ s}$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow k = \frac{4\pi^2 m}{T^2} = \frac{4 \cdot 10 \cdot 0,05}{0,04} = 50 \text{ N/m}$$

Câu 16: Trả lời: Chọn C

Ta có với bước sóng $\lambda_1 = 0,76 \mu\text{m}$ thì có khoảng vân $i_1 = \frac{\lambda_1 D}{a}$. Tại vị trí vân sáng bậc 4 có $x_4 = 4 \cdot \frac{0,76 D}{a}$.

Với bước sóng λ có vân sáng tại x_4 , ta có

$$x_4 = k i_2 = k \frac{\lambda D}{a} = 4 \cdot \frac{0,76 D}{a} \Rightarrow k \lambda = 3,04$$

$$\text{Suy ra } \lambda = \frac{3,04}{k}.$$

$$\text{Theo điều kiện bài ra : } 0,38 \mu\text{m} \leq \lambda \leq 0,76 \mu\text{m} \Rightarrow 0,38 \mu\text{m} \leq \frac{3,04}{k} \leq 0,76 \mu\text{m}$$

$$\text{Suy ra } k \leq \frac{3,04}{0,38} = 8 \text{ và } k \geq \frac{3,04}{0,76} = 4.$$

Như vậy ứng với $k = 4, 5, 6, 7, 8$ có tất cả 5 bước sóng cho vân sáng tại x_4 , tuy nhiên nếu không kể đến bước sóng $\lambda_1 = 0,76 \mu\text{m}$ (ứng với $k = 4$) thì chỉ có 4 vân sáng nữa của các ánh sáng đơn sắc khác.

Câu 17: Trả lời: Chọn B

Pin quang điện là nguồn điện, trong đó quang năng được biến đổi trực tiếp thành điện năng

Câu 18: Trả lời: Chọn C

$$\text{Chu kì dao động của mạch } T = 2\pi\sqrt{LC} = 10\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$$

Trong một chu kì có 2 lần điện tích trên một bản đạt độ lớn cực đại (tuy nhiên trái dấu). Vậy thời gian giữa hai lần liên tiếp mà điện tích trên một bản tụ điện có độ lớn cực đại là $T = 5\pi \cdot 10^{-6} \text{ s}$

Câu 19: Trả lời: Chọn B

Máy biến áp là thiết bị có khả năng biến đổi điện áp của dòng điện xoay chiều.

Câu 20: Trả lời: Chọn B

$$\text{Chu kì dao động của con lắc là } T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi\sqrt{\frac{0,1}{36}} \quad \frac{2\pi}{6\pi} = \frac{1}{3} \text{ chu kì tuần}$$

$$\text{hoàn của động năng và thế năng là } T' = \frac{1}{2} T = \frac{1}{6} \text{ s}.$$

$$\text{Suy ra tần số biến thiên động năng là } f = \frac{1}{T'} = 6 \text{ Hz}$$

Câu 21: Trả lời: Chọn A

Quang phổ liên tục phụ thuộc vào nhiệt độ của nguồn phát mà không phụ thuộc vào bản chất của nguồn phát.

Câu 22: Trả lời: Chọn C

Điều chỉnh điện dung của tụ điện thì điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm đạt giá trị cực đại

$$\text{Khi mà } I_{\max} \text{ vậy đây là trường hợp cộng hưởng nên } I_{\max} = \frac{U}{R} = \frac{120}{30} = 4 \text{ (A)}$$

$$\text{Cảm kháng cuộn dây là } Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{0,4}{\pi} = 40 \Omega$$

$$\text{Điện áp hiệu dụng giữa hai đầu cuộn cảm là } U_L = I_{\max} Z_L = 4 \cdot 40 = 160 \text{ V}$$

Câu 23: Trả lời: Chọn A

$$\text{Vì } U_R \text{ lệch pha với } U_C \text{ là } \frac{\pi}{2} \Rightarrow \text{Ta có } U_{RC}^2 = U_R^2 + U_C^2 \quad (1)$$

$$\text{Vì } U_{RC} \text{ lệch pha với } U \text{ là } \frac{\pi}{2} \Rightarrow \text{Ta có } U_L^2 = U_{RC}^2 + U^2 = U_R^2 + U_C^2 + U^2 \quad (2)$$

Câu 24: Trả lời: Chọn C

$$\text{Giới hạn quang điện là } \lambda_0 = \frac{hc}{A} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{7,64 \cdot 10^{-19}} = 2,6 \cdot 10^{-7} = 0,26 \mu\text{m}$$

Vậy các bước sóng λ_1 và λ_2 bé hơn λ_0 nên gây ra được hiện tượng quang điện đối với kim loại đó.

Câu 25: Trả lời: Chọn B

Trong mạch dao động LC lí tưởng đang có dao động điện từ tự do, điện tích của một bản tụ điện và cường độ dòng điện qua cuộn cảm biến thiên điều hòa theo thời gian với cùng tần số

Câu 26: Trả lời: Chọn B

Nguyên tử hiđrô phải hấp thụ một photon có năng lượng

$$\varepsilon = hf = E_2 - E_1 = -3,4 - (-13,6) = 10,02 \text{ eV}$$

Câu 27: Trả lời: Chọn D

$$\text{Ta có } Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{10\pi} = 10\Omega, Z_C = \frac{1}{\omega C} = 20\Omega$$

$$\text{Vậy } \Rightarrow Z = \sqrt{R^2 + (Z_L - Z_C)^2} = 10\sqrt{2}\Omega.$$

$$I = \frac{U_L}{Z_L} = 2 \text{ A}, I_0 = 2\sqrt{2} \text{ A} \Rightarrow U_0 = I_0 \cdot Z = 2\sqrt{2} \cdot 10\sqrt{2} = 40 \text{ V}$$

$$\text{Độ lệch pha } \tan\varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -1. \text{ Suy ra } \varphi = -\frac{\pi}{4}$$

$$\text{Vậy biểu thức điện áp giữa hai đầu đoạn mạch là } u = 40\cos(100\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (V).}$$

Câu 28: Trả lời: Chọn A

Phát biểu sau đây là sai khi nói về sóng điện từ: Khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn cùng phương với vectơ cảm ứng từ. Thực ra khi sóng điện từ lan truyền, vectơ cường độ điện trường luôn vuông góc với vectơ cảm ứng từ.

Câu 29: Trả lời: Chọn C

$$\text{Hai dao động có độ lệch pha } \Delta\varphi = \frac{\pi}{4} - (-\frac{3\pi}{4}) = \pi.$$

Hai dao động này ngược pha.

$$\text{Suy ra biên độ dao động tổng hợp là } A = |A_1 - A_2| = 1 \text{ cm}$$

$$\text{Vận tốc ở vị trí cân bằng luôn đạt cực đại và bằng } v_{\max} = \omega A = 10 \cdot 1 = 10 \text{ cm/s}$$

Câu 30: Trả lời: Chọn C

$$\text{Tần số sóng } f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{40\pi}{2\pi} = 20 \text{ Hz}$$

$$\text{Bước sóng } \lambda = v/f = 0,8/20 = 0,04 \text{ m.}$$

Sóng tại hai nguồn xuất phát ngược pha nên điều kiện một điểm cực đại:

$$d_2 - d_1 = (n + \frac{1}{2})\lambda \quad (1)$$

$$\text{Mặt khác theo giả thiết: } d_2 + d_1 = S_1 S_2 = 0,2 \text{ m} \quad (2)$$

$$\text{Từ (1) và (2) ta được } d_2 = \frac{1}{2}(n + \frac{1}{2})\lambda + \frac{1}{2} S_1 S_2 = (n + 0,5)0,02 + 0,1 \quad (3)$$

$$\text{Và } 0 < d_2 < 0,2; n \text{ là số nguyên} \quad (4)$$

Giải hệ (3),(4) ta được $n = -5; -4 \dots -1; 0; 1 \dots 4$, vậy có 10 giá trị n tương ứng với 10 điểm cực đại.

Câu 31: Trả lời: Chọn D

Phát biểu đúng: Quang phổ vạch của nguyên tố nào thì đặc trưng cho nguyên tố ấy.

Câu 32: Trả lời: Chọn C

Gọi N_0 là số hạt ban đầu, số hạt nhân còn lại $N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}}$ số hạt đã bị phân rã

$$N' = N_0 - N = N_0 - \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = N_0(1 - 2^{-\frac{t}{T}}).$$

$$\text{Theo giả thiết } N' = 3N \Rightarrow N_0(1 - 2^{-\frac{t}{T}}) = 3 N_0 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 1 - 2^{-\frac{t}{T}} = 3 \cdot 2^{-\frac{t}{T}}.$$

$$\Rightarrow 1 = 4 \cdot 2^{-\frac{t}{T}} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 4 = 2^2 \Rightarrow t = 2T$$

Câu 33: Trả lời: Chọn B

Một vật dao động điều hòa theo một trục cố định (mốc thế năng ở vị trí cân bằng) thì thế năng của vật cực đại khi vật ở vị trí biên.

Câu 34: Trả lời: Chọn D

Theo thuyết Bo, electron trong nguyên tử hiđrô có các quỹ đạo dừng K, L, M, N, O, P...

Khi ở quỹ đạo dừng N electron chuyển về các quỹ đạo dừng bên trong M, L, K vậy có thể có các cách chuyển sau:

$N \rightarrow K; N \rightarrow L; N \rightarrow M; M \rightarrow L; M \rightarrow K; L \rightarrow K$. Vậy có 6 cách chuyển, mỗi cách chuyển sẽ phát ra photon ứng với một vạch của bức xạ vậy cũng có tương ứng 6 vạch.

Câu 35: Trả lời: Chọn B

$$\text{Chu kì con lắc đơn ban đầu } T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}}.$$

$$\text{Chu kì con lắc đơn lúc sau } T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{l_1 + 44}{g}}$$

(vì $T_2 > T_1$ nên chiều dài tăng lên $l_2 = l_1 + 44$)

Theo giả thiết $60T_1 = 50T_2$

$$\Leftrightarrow 60 \cdot 2\pi \sqrt{\frac{l_1}{g}} = 50 \cdot 2\pi \sqrt{\frac{l_1 + 44}{g}} \Leftrightarrow 6 \sqrt{\frac{l_1}{g}} = 5 \sqrt{\frac{l_1 + 44}{g}}$$

$$\Rightarrow 36l_1 = 25l_1 + 25 \cdot 44 \Rightarrow 11l_1 = 25 \cdot 44 \Rightarrow l_1 = 25 \cdot 4 = 100 \text{ cm}$$

Câu 36: Trả lời: Chọn C

Trong sự phân hạch của hạt nhân ${}_{92}^{235}\text{U}$, gọi k là hệ số nhân neutron. Phát biểu sau đây là đúng: Nếu $k > 1$ thì phản ứng phân hạch dây chuyền tự duy trì và có thể gây nên bùng nổ.

Câu 37: Trả lời: Chọn D

Hạt nào alpha (α) là hạt nhân nguyên tử Heli ${}_2^4\text{He}$ nên không phải là hạt sơ cấp

Câu 38: Trả lời: Chọn A

Khi $U_C = U_R$ thì $Z_C = R$; mặt khác theo bài ra $Z_L = 2Z_C$

Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện là

$$\tan \varphi = \frac{Z_L - Z_C}{R} = \frac{2Z_C - Z_C}{Z_C} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$$

Câu 39: Trả lời: Chọn D

Khi đặt hiệu điện thế không đổi 30 V vào hai đầu đoạn mạch

$$I_1 = \frac{U}{R} \Rightarrow R = 30 \, \Omega$$

Khi đặt hiệu điện thế xoay chiều thì $Z_L = \omega L = 120\pi \cdot \frac{1}{4\pi} = 30 \, \Omega$.

Tổng trở với $Z = \sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{30^2 + 30^2} = 30\sqrt{2} \, \Omega$

Cường độ dòng điện đoạn mạch $I_0 = \frac{U_0}{Z} = 5 \text{ A}$

Độ lệch pha của điện áp giữa hai đầu đoạn mạch so với cường độ dòng điện là

$\tan \varphi = \frac{Z_L}{R} = \frac{30}{30} = 1 \Rightarrow \varphi = \frac{\pi}{4}$. Vậy biểu thức của cường độ dòng điện trong đoạn

mạch là $i = 5\cos(120\pi t - \frac{\pi}{4}) \text{ (A)}$

Câu 40: Trả lời: Chọn B

Một vật dao động điều hòa có phương trình $x = A\cos(\omega t + \varphi)$. Gọi v và a lần lượt là vận tốc và gia tốc của vật. Theo định luật bảo toàn năng lượng ta có:

$$\frac{1}{2} kA^2 = \frac{1}{2} kx^2 + \frac{1}{2} mv^2$$

$$\text{Suy ra } A^2 = x^2 + \frac{m}{k} v^2. \text{ Thay } x^2 = \frac{a^2}{\omega^4}; \frac{m}{k} = \frac{1}{\omega^2}.$$

$$\text{Ta được hệ thức đúng là: } \frac{v^2}{\omega^2} + \frac{a^2}{\omega^4} = A^2$$

II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc B)

A. Theo chương trình chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Trả lời: Chọn B

$$\text{Hai dao động có độ lệch pha } \Delta\varphi = 2\pi \frac{d}{\lambda} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \lambda = 4d = 4 \text{ m}$$

$$\text{Tần số } f = \frac{v}{\lambda} = \frac{5000}{4} = 1250 \text{ Hz}$$

Câu 42: Trả lời: Chọn D

$$\text{Biểu thức suất điện động cảm ứng } e = -\frac{d\Phi}{dt} = 2\sin(100\pi t + \frac{\pi}{4}) \text{ (V).}$$

Câu 43: Trả lời: Chọn A. Ta có $Z_C = \frac{1}{\omega C} = 50 \Omega$

$$\text{Theo bài ra } u = U_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3})$$

$$\text{vậy biểu thức } i = I_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3} + \frac{\pi}{2}) = I_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) = I_0 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3})$$

$$\text{Ta có hệ } u = I_0 \cdot 50 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) = 150 \Rightarrow \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) = \frac{3}{I_0} \quad (1)$$

$$i = I_0 \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3}) = 4 \Rightarrow \sin(100\pi t - \frac{\pi}{3}) = \frac{4}{I_0} \quad (2)$$

$$\text{Bình phương hai vế và cộng lại ta được } 1 = \frac{9}{I_0^2} + \frac{16}{I_0^2} = \frac{25}{I_0^2}. \text{ Vậy } I_0 = 5 \text{ A}$$

$$\text{Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là } i = 5 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$$

Câu 44: Trả lời: Chọn B

Với các hành tinh sau của hệ Mặt Trời: Hỏa tinh, Kim tinh, Mộc tinh, Thổ tinh, Thủy tinh; tính từ Mặt Trời, thứ tự từ trong ra là: Thủy tinh, Kim tinh, Hỏa tinh, Mộc tinh, Thổ tinh.

Câu 45: Trả lời: Chọn D

Một mạch dao động điện từ LC lí tưởng gồm cuộn cảm thuần độ tự cảm L và tụ điện có điện dung thay đổi được từ C_1 đến C_2 . Mạch dao động này có chu kì dao động riêng thay đổi được từ $T_1 = 2\pi\sqrt{LC_1}$ đến $T_2 = 2\pi\sqrt{LC_2}$.

Câu 46: Trả lời: Chọn C. Vận tốc cực đại $V = \omega A$;

Tốc độ trung bình của vật trong một chu kì dao động là

$$v = \frac{4A}{T} = \frac{4A\omega}{2\pi} = \frac{2A\omega}{\pi} = \frac{2V}{\pi} = 20\text{cm/s}$$

Câu 47: Trả lời: Chọn A. Gọi N_0 là số hạt ban đầu, số hạt nhân còn lại sau 1 năm

$$N = \frac{N_0}{2^{\frac{t}{T}}} = \frac{N_0}{3} \Rightarrow 2^{\frac{t}{T}} = 3 \quad (1)$$

Số hạt nhân còn lại sau 1 năm nữa là

$$N' = \frac{N_0}{2^{\frac{2t}{T}}} = \frac{N_0}{\left(2^{\frac{t}{T}}\right)^2} = \frac{N_0}{3^2} = \frac{N_0}{9} \quad (2)$$

Câu 48: Trả lời: Chọn D

Khi động năng và thế năng bằng nhau thì ta có $W_d = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}kx^2 \quad (1)$

Cơ năng của hệ $W = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2 = mv^2 = \frac{1}{2}kA^2 \Rightarrow v^2 = \frac{1}{2} \frac{k}{m} A^2 = \frac{1}{2} \omega^2 A^2$

$$\Rightarrow A = \frac{v}{\omega} \sqrt{2} = \frac{60}{10} \sqrt{2} = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

Câu 49: Trả lời: Chọn C

Các vật ở nhiệt độ trên 2000°C thì có thể phát ra ánh sáng trông thấy, tia tử ngoại, tia hồng ngoại. Vậy phát biểu rằng các vật ở nhiệt độ trên 2000°C chỉ phát ra tia hồng ngoại là sai.

Câu 50: Trả lời: Chọn A

$$\text{Năng lượng photon } \varepsilon = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,1026 \cdot 10^{-6}} = 193,7 \cdot 10^{-20} \text{ J} = 12,1 \text{ eV}$$

B. Theo chương trình nâng cao (10 câu, từ câu 51 đến câu 60)

Câu 51: Trả lời: Chọn D

Momen quán tính của một vật rắn đối với một trục quay cố định đặc trưng cho mức quán tính của vật rắn trong chuyển động quay quanh trục ấy.

Câu 52: Trả lời: Chọn C

$$\text{Cách 1: Góc quay của đĩa sau 10s là } \varphi_1 = \frac{1}{2} \gamma 10^2;$$

$$\text{Góc quay của đĩa sau 20s là } \varphi_2 = \frac{1}{2} \gamma 20^2$$

Từ đó $\frac{\varphi_1}{\varphi_2} = \frac{1}{4} \Rightarrow \varphi_2 = 4\varphi_1 = 200 \text{ rad}$.

Vậy góc quay được trong 10 s tiếp theo là $\varphi = \varphi_2 - \varphi_1 = 150 \text{ rad}$

Cách 2. Từ công thức $\varphi_1 = \frac{1}{2} \gamma t^2$, suy ra gia tốc góc $\gamma = \frac{2\varphi_1}{t^2} = 1 \text{ (rad/s}^2\text{)}$.

Tốc độ góc sau 10s : $\omega = \gamma t = 10 \text{ (rad/s)}$.

Góc quay được trong 10 s tiếp theo là $\varphi = \omega t + \frac{1}{2} \gamma t^2 = 10 \cdot 10 + 50 = 150 \text{ (rad)}$

Câu 53: Trả lời: Chọn D. Ta có $Z_L = \omega L = 100\pi \cdot \frac{1}{2\pi} = 50 \Omega$

Theo bài ra $u = U_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3})$ vậy biểu thức

$$i = I_0 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{2}) = I_0 \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) = I_0 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3})$$

Ta có hệ $u = I_0 \cdot 50 \cos(100\pi t + \frac{\pi}{3}) = 100\sqrt{2} \Rightarrow \cos(100\pi t - \frac{\pi}{3}) = \frac{2\sqrt{2}}{I_0} \quad (1)$

$$i = I_0 \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3}) = 2 \Rightarrow \sin(100\pi t + \frac{\pi}{3}) = \frac{2}{I_0} \quad (2)$$

Bình phương hai vế và cộng lại ta được: $1 = \frac{8}{I_0^2} + \frac{4}{I_0^2} = \frac{12}{I_0^2}$. Vậy $I_0 = 2\sqrt{3} \text{ (A)}$

Biểu thức của cường độ dòng điện trong mạch là: $i = 2\sqrt{3} \cos(100\pi t - \frac{\pi}{6}) \text{ (A)}$.

Câu 54: Trả lời: Chọn B

$$m = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{60}{\sqrt{1 - \frac{0,36 \cdot c^2}{c^2}}} = \frac{60}{0,8} = 75 \text{ kg}$$

Câu 55: Trả lời: Chọn A

$$H = \lambda N = \frac{0,693}{T} N = \frac{0,693}{138.86.400} \cdot \frac{42}{210} \cdot 10^{-3} \cdot 6,02 \cdot 10^{23} = 6,997 \cdot 10^{12} \approx 7 \cdot 10^{12} \text{ Bq}$$

Câu 56: Trả lời: Chọn B

Cùng tần số nên cũng cùng chu kì, ta có:

$$T_1 = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}} = T_2 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Rightarrow \frac{l}{g} = \frac{m}{k} \Rightarrow m = k \frac{l}{g} = 10 \frac{0,49}{9,8} = 0,5 \text{ kg}$$

Câu 57: Trả lời: Chọn B

Một vật rắn quay quanh một trục cố định dưới tác dụng của momen lực không đổi và khác không. Trong trường hợp này, đại lượng thay đổi là momen động lượng của vật đối với trục đó.

Câu 58: Trả lời: Chọn B

$$\text{Độ lệch pha giữa hai điểm } \Delta \varphi = 2\pi \frac{d}{\lambda} = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \lambda = 6d = 6.0,5 = 3\text{m.}$$

$$\text{Theo bài ra } \omega = 4\pi \Rightarrow f = 2\text{Hz}$$

$$\text{Tốc độ truyền sóng } v = \lambda.f = 3.2 = 6 \text{ m/s}$$

Câu 59: Trả lời: Chọn A

$$+ 120 \text{ vòng/phút} = 2 \text{ vòng/s} \Rightarrow \omega_1 = 4\pi \text{ rad/s}$$

$$+ 300 \text{ vòng/phút} = 5 \text{ vòng/s} \Rightarrow \omega_2 = 10\pi \text{ rad/s}$$

$$+ \text{Gia tốc góc của vật rắn có độ lớn là } \gamma = \frac{\omega_2 - \omega_1}{t} = \frac{10\pi - 4\pi}{3,14} = 6(\text{rad/s}^2)$$

Câu 60: Trả lời: Chọn A

Cả hai bức xạ đều gây nên hiện tượng quang điện ($\lambda < \lambda_0$). Tuy nhiên vận tốc ban đầu cực đại của các electron quang điện được gây ra bởi bước sóng ngắn hơn $\lambda = 0,243 \mu\text{m}$

$$\text{Từ phương trình Anhxtanh: } \frac{hc}{\lambda} = A + \frac{mv_{0\max}^2}{2} = \frac{hc}{\lambda_0} + \frac{mv_{0\max}^2}{2}, \text{ ta suy ra :}$$

$$\begin{aligned} v_{0\max} &= \sqrt{\frac{2}{m} \left(\frac{hc}{\lambda} - \frac{hc}{\lambda_0} \right)} = \sqrt{\frac{2.19,875.10^{-26}}{9,1.10^{-31}} \left(\frac{1}{0,243.10^{-6}} - \frac{1}{0,5.10^{-6}} \right)} \\ &= 9,61.10^5 \text{ m/s} \end{aligned}$$

HƯỚNG DẪN TRẢ LỜI BỘ ĐỀ THI ĐHCĐ SỐ 2

ĐỀ THI TUYỂN SINH CAO ĐẲNG KHỐI A NĂM 2009

Môn thi: VẬT LÝ (khối A) – Mã đề 297

I. PHẦN CHUNG CHO TẤT CẢ THÍ SINH (40 câu, từ câu 1 đến câu 40)

Câu 1: Trả lời: Chọn D

$$\text{Khi cuộn cảm L nối với tụ } C_1: \text{ Từ công thức: } f = \frac{1}{T} = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

$$\text{Ta suy ra: } \frac{1}{f_1^2} = T_1^2 = 4\pi^2 LC_1 \quad (1)$$

$$\text{Khi cuộn cảm L nối với tụ } C_2: \frac{1}{f_2^2} = T_2^2 = 4\pi^2 LC_2 \quad (2)$$

$$\text{Khi cuộn cảm L nối với tụ } C_1 + C_2: \frac{1}{f^2} = T^2 = 4\pi^2 L(C_1 + C_2) \quad (3)$$

Từ (1), (2), (3) suy ra $\frac{1}{f_1^2} + \frac{1}{f_2^2} = 4\pi^2 L(C_1 + C_2) = \frac{1}{f^2}$ (4)

Do đó: $\frac{1}{f^2} = \frac{1}{2^2} + \frac{1}{5^2} = \frac{7,5^2 + 10^2}{(7,5 \cdot 10)^2} = \frac{156.25}{75^2}$

$$f = \sqrt{\frac{75^2}{156.25}} = 6 \text{ Mhz}$$

Câu 2: Trả lời: Chọn C

Độ lệch pha giữa u và i là $\varphi = \frac{\pi}{3} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{6}$

Công suất tiêu thụ $P = U.I.\cos\varphi = \frac{100}{\sqrt{2}} \cdot \frac{2}{\sqrt{2}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 50\sqrt{3} \text{ W}$

Câu 3: Trả lời: Chọn C

Trong đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần, cuộn cảm thuần và tụ điện mắc nối tiếp thì điện áp giữa hai đầu tụ điện trễ pha so với điện áp giữa hai đầu đoạn mạch.

Câu 4: Trả lời: Chọn D

Năng lượng Mặt Trời tỏa ra trong một ngày là:

$$W = P.t = 3,9 \cdot 10^{26} \cdot 86400 = 3,3696 \cdot 10^{31} \text{ J.}$$

Câu 5: Trả lời: Chọn B

Số hạt nhân U có trong 59,50 gam $N = \frac{59,50}{238} N_A = 1,505 \cdot 10^{23}$

Số hạt neutron có trong 59,50 gam $N_1 = n \cdot \frac{59,50}{238} N_A = 2,1973 \cdot 10^{25} \approx 2,2 \cdot 10^{25}$

Câu 6: Trả lời: Chọn A

Từ công thức tính năng lượng của photon

$$\varepsilon = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{0,589 \cdot 10^{-6}} = 33,743 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

Câu 7: Trả lời: Chọn C

Phát biểu là sai khi nói về hiện tượng phóng xạ: Trong phóng xạ β , có sự bảo toàn điện tích nên số proton được bảo toàn.

Câu 8: Trả lời: Chọn C

Từ phương trình $u = a\cos(4\pi t - 0,02\pi x)$ so sánh với phương trình sóng cơ bản $u = A\cos 2\pi \left(ft - \frac{x}{\lambda} \right)$

$$= A\cos 2\pi \left(ft - \frac{x}{\lambda} \right)$$

Ta có: $\omega = 4\pi \Rightarrow f = \frac{4\pi}{2\pi} = 2 \text{ Hz}$

$$2\pi \frac{x}{\lambda} = 0,02\pi \cdot x \Rightarrow \lambda = \frac{2}{0,02} = 100 \text{ (cm)}$$

Tốc độ truyền sóng là: $v = \lambda \cdot f = 100 \cdot 2 = 200 \text{ (cm/s)}$

Câu 9: Trả lời: Chọn B

Dùng thuyết lượng tử ánh sáng không giải thích được hiện tượng giao thoa ánh sáng. Hiện tượng giao thoa ánh sáng chỉ giải thích được bằng cách dùng thuyết sóng ánh sáng

Câu 10: Trả lời: Chọn B

Khi nói về quang phổ, phát biểu sau đây là đúng: Mỗi nguyên tố hóa học có một quang phổ vạch đặc trưng của nguyên tố ấy.

Câu 11: Trả lời: Chọn A

Khi động cơ không đồng bộ ba pha hoạt động ổn định, từ trường quay trong động cơ có tần số bằng tần số của dòng điện chạy trong các cuộn dây của stato.

Câu 12: Trả lời: Chọn B

Đã biết $T = 2(s)$, $v = 1 \text{ m/s}$. Suy ra $\lambda = v.T = 2.1 = 2 \text{ (m)}$

Hai điểm gần nhau nhất dao động ngược pha thì cách nhau nửa bước sóng vì vậy chúng cách nhau 1 (m)

Câu 13: Trả lời: Chọn A

Ta có năng lượng của photon $\varepsilon = h.f = \frac{hc}{\lambda}$. Gọi năng lượng của photon ánh sáng đỏ, ánh sáng lục và ánh sáng tím lần lượt là ε_D , ε_L và ε_T mà $\lambda_t < \lambda_L < \lambda_d$ vì vậy $\varepsilon_T > \varepsilon_L > \varepsilon_D$.

Câu 14: Trả lời: Chọn A

Khi nói về năng lượng của một vật dao động điều hòa, phát biểu sau đây là đúng: Cứ mỗi chu kỳ dao động của vật, có bốn thời điểm thế năng bằng động năng.

Câu 15: Trả lời: Chọn D. Bước sóng $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{3.10^8}{100.10^6} = 3 \text{ (m)}$

Câu 16: Trả lời: Chọn C

Đã biết : $a = 1 \text{ mm}$; $D = 2 \text{ m}$; $i = 0,8 \text{ mm}$; $c = 3.10^8 \text{ m/s}$. Ta có :

$$\text{Bước sóng : } \lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,8.10^{-3}.10^{-3}}{2} = 0,4.10^{-6}(\text{m})$$

$$\text{Tần số : } f = \frac{c}{\lambda} = \frac{3.10^8}{0,4.10^{-6}} = 7,5.10^{14} \text{ Hz}$$

Câu 17: Trả lời: Chọn A

Phát biểu sau đây là đúng khi nói về dao động tắt dần:

Dao động tắt dần có biên độ giảm dần theo thời gian.

Câu 18: Trả lời: Chọn D

Ta có công thức máy biến áp

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} \Rightarrow U_2 = \frac{U_1 N_2}{N_1} = \frac{210 \cdot 800}{2400} = 70 \text{ (V)}$$

Câu 19: Trả lời: Chọn C

Đã cho: $a = 0,5 \text{ mm}$; $D = 2\text{m}$; $\lambda = 0,5 \mu\text{m}$; $MN = 26 \text{ mm}$

$$\text{Ta có khoảng vân : } i = \frac{\lambda D}{a} = \frac{0,5.10^{-6}.2}{0,5.10^{-3}} = 2.10^{-3} \text{ m} = 2 \text{ mm}$$

Số vân giao thoa trên nửa trường giao thoa:

$$N_1 = \frac{MN}{2.i} = \frac{26}{2.2} = 6 \text{ (ta chỉ lấy phần nguyên)}$$

Số vân giao thoa trên cả trường giao thoa: $N = 2N_1 + 1 = 2.6 + 1 = 13$

Câu 20: Trả lời: Chọn A

Khi nói về một vật dao động điều hòa có biên độ A và chu kì T, với mốc thời gian ($t = 0$) là lúc vật ở vị trí biên, phát biểu sau đây là sai:

Sau thời gian $\frac{T}{8}$, vật đi được quãng đường bằng 0,5 A.

Câu 21: Trả lời: Chọn D

Trong mạch dao động LC lí tưởng có dao động điện từ tự do thì năng lượng điện từ của mạch được bảo toàn.

Câu 22: Trả lời: Chọn D

Đã cho: $g = 9,8 \text{ m/s}^2$; $\alpha_0 = 6^\circ$; $m = 90 \text{ (g)}$; $l = 1 \text{ (m)}$

Cơ năng của con lắc: $E = mgh = mgl(1 - \cos\alpha_0) = 0,09 \cdot 9,8 (1 - 0,99452)$
 $\Rightarrow E = 4,83 \cdot 10^{-3} \text{ (J)}$

Câu 23: Trả lời: Chọn B

Khi vận tốc có phương trình: $v = 4\pi\cos 2\pi t \text{ (cm/s)}$ thì li độ có phương trình :
 $x = 2\sin 2\pi t$

Vậy khi $t = 0$. Ta có: $x_0 = 2\sin 0 = 0$
 $\Rightarrow v_0 = 4\pi\cos 2\pi t = 4\pi\cos 0 = 4\pi \text{ cm/s}$

Câu 24: Trả lời: Chọn C

Ta có: Khi chuyển từ K về M, nguyên tử bức xạ ra photon bước sóng λ .

$$hf = \frac{hc}{\lambda} = E_2 - E_1 \Rightarrow \lambda = \frac{hc}{E_2 - E_1}$$

$$\lambda = \frac{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8}{(-1,51 + 13,6) \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 102,7 \cdot 10^{-9} = 102,7 \text{ nm}$$

Câu 25: Trả lời: Chọn B

Giả sử phương trình có dạng $x = A\sin(\omega t + \varphi)$. Nếu tính t từ khi có li độ dương lớn nhất ta có: $x_0 = A\sin\varphi = A \Rightarrow \sin\varphi = 1 \rightarrow \varphi = \frac{\pi}{2}$.

Phương trình có dạng: $x = A\sin(\omega t + \frac{\pi}{2})$

– Thế năng là: $E_t = \frac{1}{2} kx = \frac{1}{2} kA^2 \cdot \sin^2(\omega t + \frac{\pi}{2})$

– Động năng là: $E_d = \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2} m\omega^2 \cdot A^2 \cos^2(\omega t + \frac{\pi}{2})$

– Khi bằng nhau $\sin^2(\omega t + \frac{\pi}{2}) = \cos^2(\omega t + \frac{\pi}{2})$

$\Rightarrow \tan(\omega t + \frac{\pi}{2}) = 1 \Leftrightarrow \omega t + \frac{\pi}{2} = \frac{\pi}{4} + 2k\pi$

$$\Rightarrow \omega t = + \frac{\pi}{4} 2k\pi \Leftrightarrow \frac{2\pi t}{T} = \frac{\pi}{4} \Leftrightarrow t = \frac{T}{8}$$

Câu 26: Trả lời: Chọn A

Đã cho $l = 1,2 \text{ m}$; $f = 100 \text{ Hz}$; $v = 80 \text{ m/s}$

Bước sóng là: $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{80}{100} = 0,8 \text{ (m)}$

Số múi sóng trên dây: $N = \frac{1,2}{0,5\lambda} = \frac{1,2}{0,4} = 3$

Số bụng sóng trên dây: $N' = N = 3$

Câu 27: Trả lời: Chọn B

Tần số dòng điện $f = np = 5 \text{ (vòng/s)} \times 10 = 50 \text{ Hz}$

$$[n = \frac{300 \text{ vòng}}{60} = 5 \text{ (vòng/s)}]$$

Câu 28: Trả lời: Chọn C

Gọi T là chu kỳ bán rã

+ Ta có với thời gian τ thì số hạt giảm đi 4 lần. Vậy $\tau = 2T$

+ Suy ra: $2\tau = 4T$

+ Theo công thức số hạt chưa phân rã ta có: $N = \frac{N_0}{2^{\frac{\tau}{T}}} = \frac{N_0}{2^4} = \frac{N_0}{16}$

$\Rightarrow$ Số phần trăm hạt còn lại so với ban đầu là: $\frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} = 6,25 \%$

Câu 29: Trả lời: Chọn D

Đã cho: $k = 50 \text{ N/m}$. Một chu kỳ vật nặng có 4 lần cách VTCB một khoảng nhất định, cứ $0,05 \text{ (s)}$ vật nặng lại cách VTCB như cũ; vậy ở đây $T = 4.t$

Vậy $T = 4.0,05 = 0,2 \text{ (s)}$

Theo công thức: $T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \Leftrightarrow m = \frac{kT^2}{4\pi^2} = \frac{50 \cdot 0,04}{40} =$

Vậy $m = \frac{kT^2}{40} = \frac{50 \cdot 0,04}{40} = \frac{0,2}{4} = 0,05 \text{ kg} = 50 \text{ g}$

Câu 30: Trả lời: Chọn D

Trong đoạn mạch điện xoay chiều gồm điện trở thuần mắc nối tiếp với cuộn cảm thuần, so với điện áp hai đầu đoạn mạch thì cường độ dòng điện trong mạch

có thể trễ pha một góc φ sao cho $\frac{\pi}{2} > \varphi > 0$ vì thế chỉ có thể trễ pha $\frac{\pi}{4}$.

Câu 31: Trả lời: Chọn C

Ta có khi giao thoa với ánh sáng có bước sóng λ , một điểm muốn có vân sáng phải có hiệu đường đi tới hai nguồn $\Delta d = d_2 - d_1 = k\lambda$, k là số nguyên. Vậy ở đây chỉ có bước sóng $\lambda_1 = 750 \text{ nm} = 0,75 \mu\text{m}$ thỏa mãn: $\Delta d = 1,5 \mu\text{m} = 2\lambda_1$

Câu 32: Trả lời: Chọn D

Đặt điện áp xoay chiều $u = U_0 \cos 2\pi ft$, có U_0 không đổi và f thay đổi được vào hai đầu đoạn mạch có R, L, C mắc nối tiếp. Khi $f = f_0$ thì trong đoạn mạch có cộng hưởng điện. Giá trị của $f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$

Câu 33: Trả lời: Chọn C

Ta có khối lượng các hạt trước phản ứng:

$$M_o = m_{Na} + m_H = 22,98371 \text{ u} + 1,0073 \text{ u} = 23,991 \text{ u}.$$

Khối lượng các hạt sau phản ứng:

$$M = m_{Ne} + m_{He} = 19,9869 \text{ u} + 4,0015 \text{ u} = 23,9884 \text{ u}.$$

Ta có : $M_o > M$: đây là phản ứng tỏa năng lượng

Năng lượng tỏa ra là:

$$\Delta E = \Delta M \cdot c^2 = 2,6 \cdot 10^{-3} \cdot 931,5 \text{ MeV} = 2,4219 \text{ MeV}$$

Câu 34: Trả lời: Chọn D

Khoảng vân $i = \frac{\lambda D}{a}$. Nếu khoảng cách giữa hai khe còn một nửa và khoảng cách từ hai khe đến màn gấp đôi so với ban đầu thì khoảng vân giao thoa trên màn tăng lên bốn lần.

Câu 35: Trả lời: Chọn D

$$\text{Từ công thức } P = I^2 R \Rightarrow I = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{50}{200}} = 0,5 \text{ (A)}$$

$$\text{* Mặt khác : } P = U I \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{P}{UI} = \frac{50}{100 \cdot 0,5} = 1$$

* Mạch có $\cos \varphi = 1 \Rightarrow$ cộng hưởng, ta phải có:

$$\omega L - \frac{1}{\omega C} = 0 \Rightarrow \omega = \frac{1}{\sqrt{LC}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{25}{36\pi} \cdot \frac{10^{-4}}{\pi}}} = 120\pi$$

Câu 36: Trả lời: Chọn D

Dòng điện ở trong mạch chỉ có tụ nhanh pha hơn điện áp $\frac{\pi}{2}$ nên ta có :

$$\omega t + \varphi_i - \omega t - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \varphi_i = \frac{\pi}{2} + \frac{\pi}{4} = \frac{3\pi}{4}$$

Câu 37: Trả lời: Chọn A

Theo định luật Xtốc ánh sáng huỳnh quang luôn có bước sóng dài hơn ánh sáng kích thích vì thế khi chiếu vào một chất lỏng ánh sáng chàm thì ánh sáng huỳnh quang phát ra không thể là ánh sáng tím. Sở dĩ như vậy là vì ánh sáng tím có bước sóng ngắn hơn ánh sáng chàm

Câu 38: Trả lời: Chọn A.

$$\text{Năng lượng mỗi photon là } \varepsilon = h f = \frac{hc}{\lambda}$$

Xét trong 1(s) ta có N photon phát ra thì: $N \cdot \varepsilon = P \cdot t = P \Rightarrow N = \frac{P}{\varepsilon} = \frac{P \cdot \lambda}{hc}$

$$\Rightarrow N = \frac{1,5 \cdot 10^{-4} \cdot 662,5 \cdot 10^{-9}}{6,625 \cdot 10^{-34} \cdot 3 \cdot 10^8} = 5 \cdot 10^{14} \text{ (hạt)}$$

Câu 39: Trả lời: Chọn D

Ta có theo định luật bảo toàn năng lượng trong mạch LC

$$W = \frac{Q_0^2}{2C} = \frac{LI_0^2}{2} \Leftrightarrow LC = \frac{Q_0^2}{I_0^2}$$

Tần số mạch dao động là:

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = \frac{1}{2\pi\sqrt{\frac{Q_0^2}{I_0^2}}} = \frac{I_0}{2\pi \cdot Q} = \frac{62,8 \cdot 10^{-3}}{6,28 \cdot 10^{-8}} = 10^3 \text{ (Hz)}$$

Câu 40: Trả lời: Chọn B

Trong miền gặp nhau của hai sóng, những điểm mà ở đó các phần tử nước dao động với biên độ cực đại sẽ có hiệu đường đi của sóng từ hai nguồn đến đó bằng một số nguyên lần bước sóng $\Delta d = k\lambda$.

II. PHẦN RIÊNG (10 câu)

Thí sinh chỉ được làm một trong hai phần (phần A hoặc B)

A. Theo chương trình chuẩn (10 câu, từ câu 41 đến câu 50)

Câu 41: Trả lời: Chọn C

Đã cho: $a = 1 \text{ mm}$; $D = 2 \text{ m}$;

+ Vân sáng bậc 3 cách vân Trung tâm $2,4 \text{ mm} \rightarrow i = \frac{2,4}{3} = 0,8 \text{ mm}$

+ Bước sóng của ánh sáng là: $\lambda = \frac{ia}{D} = \frac{0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 10^{-3}}{2} = 0,4 \cdot 10^{-6} = 0,4 \mu\text{m}$

Câu 42: Trả lời: Chọn C

Mạch dao động LC lí tưởng thì năng lượng điện từ của mạch bằng $\frac{1}{2}CU_0^2$

Câu 43: Trả lời: Chọn A

Tại nơi có gia tốc trọng trường g , một con lắc đơn dao động điều hòa với biên độ góc α_0 . Biết khối lượng vật nhỏ của con lắc là m , chiều dài dây treo là l , mốc thế năng ở vị trí cân bằng. Cơ năng của con lắc là $E = mgl(1 - \cos\alpha_0) = \frac{1}{2}mgl\alpha_0^2$

Câu 44: Trả lời: Chọn B

Phát biểu đúng: Ánh sáng trắng là hỗn hợp của vô số ánh sáng đơn sắc có màu biến thiên liên tục từ đỏ đến tím.

Câu 45: Trả lời: Chọn B

Đã cho: $A = \sqrt{2} \text{ (cm)}$; $m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$; $k = 100 \text{ N/m}$

Giả sử dao động có $x = A\sin\omega t \Rightarrow v = \omega A\cos\omega t = 10\sqrt{10}$

Ta có: $\omega = \sqrt{\frac{k}{m}} = \sqrt{\frac{100}{0,1}} = 10\sqrt{10}$. Vậy:

$$\cos\omega t = \frac{10\sqrt{10}}{\omega A} = \frac{1}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \sin\omega t = \sqrt{1 - \cos^2\omega t} = \sqrt{1 - \frac{1}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{2}$$

$$\begin{aligned} \text{Gia tốc: } a &= \omega^2 A \sin\omega t = - (10\sqrt{10}) \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2}}{2} \\ &= - 100 \cdot 10 = - 1000 \text{ (cm/s}^2\text{)} = 10 \text{ (m/s}^2\text{)} \end{aligned}$$

Câu 46: Trả lời: Chọn A

Một chất điểm dao động điều hòa trên trục Ox có phương trình

$$x = 8\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) \text{ (x tính bằng cm, t tính bằng s) thì lúc } t = 0 \text{ chất điểm có vận tốc}$$

$$v = -\pi 8\cos\left(\pi t + \frac{\pi}{4}\right) < 0 \text{ vậy chuyển động theo chiều âm của trục Ox.}$$

Câu 47: Trả lời: Chọn C

Độ hụt khối của Oxi khi liên kết:

$$\Delta m = 8m_p + 8m_n - m_o = 81,0073u + 81,0087u - 15,9904u = 0,1376u$$

$$\Delta E = \Delta m \cdot c^2 = 0,1376 \cdot 931,5 = 128,17 \text{ MeV}$$

Câu 48: Trả lời: Chọn C

Thiên Hà của chúng ta (Ngân Hà) có cấu trúc dạng xoắn ốc.

Câu 49: Trả lời: Chọn C

$$\text{Để thấy } Z_1 = Z_2 \Leftrightarrow R^2 + (Z_L - Z_C)^2 = R^2 + Z_L^2$$

$$\Rightarrow R^2 + Z_L^2 - 2Z_L Z_C + Z_C^2 = R^2 + Z_L^2 \Rightarrow 2Z_L Z_C = Z_C^2 \Rightarrow 2Z_L = Z_C$$

$$\text{Vậy từ giả thiết : Mạch R, L, C ta có: } \tan\varphi_1 = \frac{Z_L - Z_C}{R} = -\frac{Z_L}{R} \quad (1)$$

$$\text{Mạch R, L ta có: } \tan\varphi_2 = \frac{Z_L}{R} \quad (2)$$

$$\text{Về độ lớn ta thấy : } |\varphi_1| = |\varphi_2|$$

$$\text{Mặt khác: Dòng điện đã thay đổi pha 1 lượng } \Delta\varphi = \frac{\pi}{4} - \left(-\frac{\pi}{12}\right) = \frac{\pi}{3} \text{ (rad)}$$

$$\text{Để dàng ta thấy } \varphi_1 + \varphi_2 = \frac{\pi}{3} \Rightarrow \varphi_1 = \varphi_2 = \frac{\pi}{6}$$

$$\text{Pha của hiệu điện thế : } \frac{\pi}{4} - \frac{\pi}{6} = \frac{\pi}{12}$$

$$\text{Vậy biểu thức của } u = 60\sqrt{2} \left(100\pi t + \frac{\pi}{12}\right)$$

Câu 50: Trả lời: Chọn D. Từ thông qua 1 vòng dây: $\Phi_1 = BS\cos\alpha$

$$\text{Từ thông qua cuộn dây: } \Phi = NBS\cos\alpha = NBS = 500 \cdot 0,2 \cdot 54 \cdot 10^{-4} = 54 \cdot 10^{-2} \text{ Wb}$$

$$\Rightarrow \Phi = 0,54 \text{ Wb}$$

B. Theo chương trình Nâng cao (10 câu , từ câu 51 đến câu 60)**Câu 51: Trả lời:** Chọn A

Chu kỳ của dòng điện là $T = \frac{2\pi}{100\pi} = 0,02$ (s) suy ra trong 1(s) dòng điện thực hiện 50 chu kỳ, mỗi chu kỳ dòng điện có 2 lần bằng không. Vậy trong 1(s) có 100 lần điện áp bằng không.

Câu 52: Trả lời: Chọn B

Khi thước chuyển động dọc theo trục tọa độ này với tốc độ v thì chiều dài của thước đo được trong hệ K là $l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$

Câu 53: Trả lời: Chọn B

Một mạch dao động LC lí tưởng. Trong mạch có dao động điện từ tự do. Gọi U_0, I_0 lần lượt là hiệu điện thế cực đại giữa hai đầu tụ điện và cường độ dòng điện cực đại trong mạch thì $U_0 = I_0 \sqrt{\frac{L}{C}}$

Câu 54: Trả lời: Chọn A

+ Mô men quán tính của điểm khối lượng $\frac{m}{3}$ so với trục Δ .

$$I_1 = I_n R^2 = \frac{m}{3} \times \left(\frac{l}{2}\right)^2 = \frac{m}{3} \cdot \frac{l^2}{4} = \frac{ml^2}{12}$$

+ Mô men quán tính của hệ: $I = I_1 + I_0 = \frac{1}{12} ml^2 + \frac{1}{12} ml^2 = \frac{1}{6} ml^2$

Câu 55: Trả lời: Chọn D

$$\text{Tốc độ góc của trái đất: } \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{24.3600} = \frac{2\pi}{86400}$$

Mô men động lượng của trái đất:

$$\begin{aligned} L = I\omega &= \frac{2}{5} mR^2 \cdot \frac{2\pi}{86400} = \frac{2}{5} 6 \cdot 10^{24} \cdot (6400 \cdot 10^3)^2 \cdot \frac{6,628}{86400} \\ &= 7,1 \cdot 10^{33} \text{ kg m}^2/\text{s} \end{aligned}$$

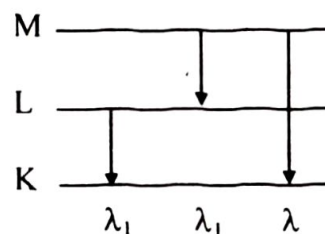
Câu 56: Trả lời: Chọn B

Bước sóng dài nhất trong dãy Laiman ứng với chuyển mức L về K

$$\frac{hc}{\lambda_1} = E_L - E_K \quad (1)$$

Bước sóng dài nhất trong dãy Banme ứng với chuyển mức M về L: $\frac{hc}{\lambda_1} = E_M - E_L \quad (2)$

Bước sóng thứ hai trong dãy Laiman ứng với chuyển M về K: $\frac{hc}{\lambda_2} = E_M - E_K \quad (3)$



Từ (1), (2), (3) ta có: $\frac{hc}{\lambda} = \frac{hc}{\lambda_1} + \frac{hc}{\lambda_2} \Leftrightarrow \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\lambda_1} + \frac{1}{\lambda_2}$
 $\Rightarrow \lambda = \frac{\lambda_1 \lambda_2}{\lambda_1 + \lambda_2}$

Câu 57: Trả lời: Chọn B

Một vật rắn quay biến đổi đều quanh một trục cố định đi qua vật. Một điểm xác định trên vật rắn và không nằm trên trục quay có gia tốc hướng tâm luôn hướng vào tâm quỹ đạo tròn của điểm đó.

Câu 58: Trả lời: Chọn A

Mô men quán tính: $I = \frac{1}{2} m R^2 = \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 0,5^2 = 0,25 \text{ (kg m}^2\text{)}$

Theo phương trình: $M = I \gamma = F \cdot R \Leftrightarrow F = \frac{I \gamma}{R} \quad (1)$

Gia tốc góc của đĩa: $\varphi = \frac{1}{2} \gamma t^2 \Leftrightarrow \gamma = \frac{2\varphi}{t^2} = \frac{2 \cdot 36}{9} = 8 \text{ (rad/s}^2\text{)}$

$\Rightarrow F = \frac{0,25 \cdot 8}{0,5} = 4 \text{ (N)}$

Câu 59: Trả lời: Chọn B

Khi treo vật vào lò xo, lò xo giãn $\Delta l = \frac{mg}{K}$.

$\Rightarrow T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = 2\pi \sqrt{\frac{\Delta l}{g}} \Leftrightarrow \Delta l = \frac{g \cdot T^2}{4\pi^2}$

$\Rightarrow \Delta l = \frac{\pi^2 \cdot 0,16}{4 \cdot \pi^2} = 0,04 \text{ (m)} = 4 \text{ (cm)}$

Vậy chiều dài tự nhiên lò xo là: $l_0 = l - \Delta l = 44 - 4 = 40 \text{ (cm)}$

Câu 60: Trả lời: Chọn A

Trong một thí nghiệm hiện tượng quang điện nếu giữ nguyên bước sóng ánh sáng kích thích mà tăng cường độ của chùm sáng thì số electron bật ra khỏi tấm kim loại trong một giây tăng lên.

MỤC LỤC

Lời nói đầu

Phần 1: Cấu trúc đề thi TNPT và tuyển sinh ĐH - CĐ 5

Phần 2: Hướng dẫn trả lời các bộ đề thi mẫu TN TNPT
và tuyển sinh ĐH - CĐ

A. Đề thi TN THPT - Giáo dục Trung học phổ thông 8

B. Đề thi TN THPT - Giáo dục Thường xuyên.....20

C. Đề thi Tuyển sinh ĐH CĐ.....29

Đề số 1 29

Đề số 2 46

Phần 3: Hướng dẫn chi tiết các bộ đề ôn luyện thi TNPT
và tuyển sinh ĐH - CĐ của Bộ GD & ĐT

I. Dạng đề thi Tốt nghiệp TNPT

Bộ đề số 1 64

Bộ đề số 2 76

II. Dạng đề thi Đại học

Bộ đề số 1 99

Bộ đề số 2 118

Bộ đề số 3 134

Bộ đề thi TN THPT số 1 151

Bộ đề thi TN THPT số 2 156

Bộ đề tuyển sinh ĐH, CĐ số 1.....161

Bộ đề tuyển sinh ĐH, CĐ số 2.....171

Hướng dẫn trả lời bộ đề TNPT số 1 179

Hướng dẫn trả lời bộ đề TNPT số 1 183

Hướng dẫn trả lời bộ đề thi tuyển sinh ĐHCĐ số 1.....187

Hướng dẫn trả lời bộ đề thi tuyển sinh ĐHCĐ số 2.....198